

PC1/JP00/03247

22.05.00

日本国特許庁 9/244029

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 07 JUL 2000

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年12月28日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第375259号

出願人

Applicant (s):

松下電器産業株式会社

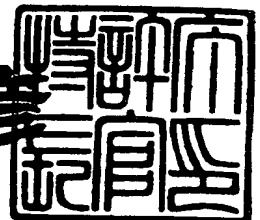
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3047139

【書類名】 特許願

【整理番号】 2906415152

【提出日】 平成11年12月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
工業株式会社内

【氏名】 高草木 恵二

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷺田 公一

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第149252号

【出願日】 平成11年 5月28日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信装置及び通信方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信信号及び利得制御信号を生成する生成手段と、前記送信信号を前記利得制御信号に応じた利得で増幅する増幅手段と、この増幅手段の入力信号と出力信号の位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求める比較手段と、前記位相差及び前記振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、前記生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する補正手段と、を具備することを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 増幅手段と、この増幅手段の出力信号を放射するアンテナとを有する無線装置を複数備え、生成手段が、各々の送信信号及び利得制御信号を生成する際に、前記各々の送信信号及び利得制御信号に、前記複数の無線装置のアンテナ指向性を設定するための係数を乗算することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 3】 生成手段にて生成される送信信号が I 及び Q c h のベースバンド信号である場合に、そのベースバンド信号を直交変調する直交変調手段を、前記増幅手段の入力信号経路の前段に接続して無線装置に設けたことを特徴とする請求項 2 記載の通信装置。

【請求項 4】 増幅手段の出力側と比較手段の間に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する減衰手段を接続し、前記比較手段が、前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 いずれかに記載の通信装置。

【請求項 5】 減衰手段と比較手段の間と、増幅手段の入力側と前記比較手段の間とに、前記減衰手段の出力信号及び前記増幅手段の入力信号を同一周波数で変換する周波数変換手段を接続することを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 6】 生成手段にて生成された送信信号を無線周波数信号に変換し

て増幅手段へ出力する R F 変調手段が接続されている場合に、比較手段が、前記 R F 変調手段の入力信号と前記増幅手段の出力信号との位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求め、補正手段が、前記位相差及び前記振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、前記生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 いずれかに記載の通信装置。

【請求項 7】 増幅手段の出力側と比較手段の間に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 2 減衰手段を接続し、前記 R F 変調手段の入力側と前記比較手段の間に、前記 R F 変調手段の入力信号の周波数を前記減衰された信号の周波数と同一にする第 2 周波数変換手段を接続し、前記比較手段が、前記減衰された信号と前記第 2 周波数変換手段で変換された R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 6 記載の通信装置。

【請求項 8】 比較手段が、直交変調手段の入力信号と前記増幅手段の出力信号との位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求め、補正手段が、前記位相差及び前記振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、前記生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 いずれかに記載の通信装置。

【請求項 9】 比較手段が、減衰手段で減衰された信号と直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 10】 減衰手段と比較手段の間に、前記減衰手段の出力信号をダウンコンバートする第 3 周波数変換手段を接続することを特徴とする請求項 9 記載の通信装置。

【請求項 11】 複数の無線装置のうち何れかの無線装置における増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 3 減衰手段と、前記何れかの無線装置における増幅手段の出力側と比較手段との間に前記第 3 減衰手段を接続する

第 1 切換手段と、前記何れかの無線装置における増幅手段の入力側と前記減衰手段とを接続する第 2 切換手段とを有する信号抽出装置を具備し、前記第 1 及び第 2 切換手段を、同一の無線装置における増幅手段の出力側及び入力側に接続し、この接続時に、前記比較手段が、前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 1 2】 信号抽出装置において、減衰手段と比較手段の間と、第 2 切換手段と前記比較手段の間とに、前記減衰手段の出力信号及び前記第 2 切換手段を介した増幅手段の入力信号を同一周波数で変換する第 4 周波数変換手段を接続したことを特徴とする請求項 1 1 記載の通信装置。

【請求項 1 3】 生成手段にて生成された送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段が接続されている場合に、信号抽出装置の第 2 切換手段を前記増幅手段の入力側に代え、前記 R F 変調手段の入力側に接続し、前記第 2 切換手段と比較手段の間に、前記 R F 変調手段の入力信号の周波数を、減衰された信号の周波数と同一にする第 5 周波数変換手段を接続し、前記比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 5 周波数変換手段で変換された前記 R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 1 1 記載の通信装置。

【請求項 1 4】 信号抽出装置の第 2 切換手段を前記増幅手段の入力側に代え、直交変調手段の入力側に接続し、比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 2 切換手段を介した前記直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 1 1 記載の通信装置。

【請求項 1 5】 無線装置に、信号周波数を変換する第 6 周波数変換手段と、この第 6 周波数変換手段を、減衰手段と比較手段との間、増幅手段の入力側と前記比較手段との間の何れかに接続する第 3 切換手段とを具備することを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 16】 無線装置が生成手段にて生成された送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段を有する場合に、第 3 切換手段が、第 5 周波数変換手段を、減衰手段と比較手段との間、前記 R F 変調手段の入力側と前記比較手段との間の何れかに接続するようにし、前記比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 3 切換手段を介した前記 R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差がなくなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 15 記載の通信装置。

【請求項 17】 第 3 切換手段が、第 6 周波数変換手段を、減衰手段と比較手段との間、直交変調手段の入力側と前記比較手段との間の何れかに接続するようにし、比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 3 切換手段を介した前記直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 15 記載の通信装置。

【請求項 18】 無線装置に、増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 4 減衰手段と、前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号とを混合するミキサ手段とを具備し、比較手段に代え、前記混合された信号から前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を検出する誤差検出手段を具備し、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 19】 無線装置が生成手段にて出力された送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段を有する場合、前記無線装置に、増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 5 減衰手段と、前記減衰された信号と前記 R F 変調手段の入力信号とを混合する第 2 ミキサ手段と、前記混合された信号が、前記減衰された信号と前記 R F 変調手段の入力信号との間に振幅及び位相の誤差が無い場合の混合信号である場合に、その混合信号の周波数を 0 に変換する第 6 周波数変換手段とを具備し、比較手段に代え、前記変換された信号から前記減衰された信号と前記 R F 変調手段の入力信号との振幅及び位

相の誤差を検出する第2誤差検出手段を具備し、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項2又は請求項3記載の通信装置。

【請求項20】 補正手段が出力信号をアナログ信号に変換するD/A変換手段を備えるデジタル回路で構成され、比較手段が入力信号をデジタル信号に変換するA/D変換手段を備えるデジタル回路で構成されていることを特徴とする請求項1から請求項17いずれかに記載の通信装置。

【請求項21】 補正手段が出力信号をアナログ信号に変換するD/A変換手段を備えるデジタル回路で構成され、誤差検出手段が入力信号をデジタル信号に変換するA/D変換手段を備えるデジタル回路で構成されていることを特徴とする請求項18又は請求項19記載の通信装置。

【請求項22】 比較手段の出力信号と利得制御信号に基づいて増幅手段の利得に対する送信信号の振幅位相特性を校正テーブルに記憶する振幅位相特性記憶手段を具備し、補正手段は、前記校正テーブルの内容に基づいて送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項1から請求項21いずれかに記載の通信装置。

【請求項23】 生成手段にて生成された送信信号の電力値と増幅手段の増幅値との積が所定値となるように、前記電力値及び増幅値を強制的に変動させる強制変動手段を具備することを特徴とする請求項22記載の通信装置。

【請求項24】 受信信号を、振幅が一定となるように自動利得制御を行って増幅する増幅手段及び、前記増幅された信号を直交復調する復調手段を有する複数の無線装置と、この無線装置と同一構成の校正装置と、前記複数の無線装置から出力される各々の自動利得制御信号及び復調信号と、前記校正装置から出力される自動利得制御信号及び復調信号との振幅及び位相の誤差を求める比較手段と、前記誤差を記憶する記憶手段と、前記記憶された誤差で、この誤差に対応する前記複数の無線装置の何れかと前記校正装置との特性誤差が無くなるように、前記複数の無線装置から出力される各々の自動利得制御信号及び復調信号の振幅及び位相を補正する補正手段と、を具備することを特徴とする通信装置。

【請求項25】 受信信号を、振幅が一定となるように自動利得制御を行っ

て増幅する第1増幅手段及び、前記増幅された信号を直交復調する復調手段を有する複数の無線装置と、前記受信信号を、振幅が一定となるように自動利得制御を行って増幅する第2増幅手段と、この第2増幅手段の出力信号と前記複数の無線装置における各々の第1増幅手段の出力信号の何れかとを混合するミキサ手段と、前記混合された信号から前記第1と第2増幅手段の出力信号の振幅及び位相の誤差を検出すると共に、前記第1と第2増幅手段の自動利得制御信号の振幅及び位相の誤差を求める比較手段と、前記誤差の両方を記憶する記憶手段と、前記記憶された誤差で、この誤差に対応する前記複数の無線装置の第1増幅手段の何れかと前記第2増幅手段との特性誤差が無くなるように、前記複数の無線装置から出力される各々の自動利得制御信号及び復調信号の振幅及び位相を補正する補正手段と、を具備することを特徴とする通信装置。

【請求項26】 比較手段の出力信号と自動利得制御信号に基づいて増幅手段の利得に対する受信信号の振幅位相特性を校正テーブルに記憶する振幅位相特性記憶手段を具備し、補正手段は、前記校正テーブルの内容に基づいて復調信号及び自動利得制御信号を補正することを特徴とする請求項24又は請求項25記載の通信装置。

【請求項27】 補正手段にて補正された復調信号の電力値と増幅手段の増幅値との積が所定値となるように、前記電力値及び増幅値を強制的に変動させる強制変動手段を具備することを特徴とする請求項26記載の通信装置。

【請求項28】 複数の無線装置から出力された各々の自動利得制御信号及び復調信号に対して逆拡散処理を行う第1逆拡散手段と、校正装置から出力された自動利得制御信号及び復調信号に対して逆拡散処理を行う第2逆拡散手段と、前記第1逆拡散手段の出力信号のシンボル相関値をとる第1シンボル相関手段と、前記第2逆拡散手段の出力信号のシンボル相関値をとる第2シンボル相関手段とを具備し、比較手段は、前記第1シンボル相関手段の出力信号と前記第2シンボル相関手段の出力信号との振幅及び位相の誤差を求めることを特徴とする請求項24から請求項27のいずれかに記載の通信装置。

【請求項29】 複数の無線装置から出力された各々の自動利得制御信号及び復調信号に対してユーザ毎に逆拡散処理を行う第3逆拡散手段と、校正装置か

ら出力された自動利得制御信号及び復調信号に対してユーザ毎に逆拡散処理を行う第4逆拡散手段とを具備し、比較手段は、各無線装置についてユーザ毎に、前記第3逆拡散手段の出力信号と前記第4逆拡散手段の出力信号との振幅及び位相の誤差を求め、各無線装置毎に最も状態の良いユーザの誤差を選択することを特徴とする請求項24から請求項27のいずれかに記載の通信装置。

【請求項30】 複数の無線装置から出力された各々の自動利得制御信号及び復調信号に対してユーザ毎に逆拡散処理を行う第3逆拡散手段と、校正装置から出力された自動利得制御信号及び復調信号に対してユーザ毎に逆拡散処理を行う第4逆拡散手段とを具備し、比較手段は、各無線装置についてユーザ毎に、前記第3逆拡散手段の出力信号と前記第4逆拡散手段の出力信号との振幅及び位相の誤差を求め、各無線装置毎に全ユーザの誤差を合成することを特徴とする請求項24から請求項27のいずれかに記載の通信装置。

【請求項31】 第3逆拡散手段の出力信号のシンボル相関値をとる前記第3シンボル相関手段と、第4逆拡散手段の出力信号のシンボル相関値をとる第4シンボル相関手段とを具備し、比較手段は、前記第3シンボル相関手段の出力信号と前記第4シンボル相関手段の出力信号との振幅及び位相の誤差を求めることを特徴とする請求項28又は請求項29記載の通信装置。

【請求項32】 請求項1から請求項31いずれかに記載の通信装置を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項33】 請求項32記載の基地局装置と通信を行うことを特徴とする通信端末装置。

【請求項34】 増幅手段と、この増幅手段の出力信号を放射するアンテナとを有する無線装置を複数備え、生成手段から前記複数の無線装置の増幅手段へ、アンテナ指向性を設定するための係数を乗算した送信信号及び利得制御信号を出力し、前記複数の無線装置が増幅手段で前記送信信号を前記利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナから送信する際に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰し、この減衰信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする通信方法。

【請求項 35】 生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段が接続されている場合に、減衰信号と R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記 R F 変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 34 記載の通信方法。

【請求項 36】 生成手段にて生成される送信信号が I 及び Q-c h のベースバンド信号であり、このベースバンド信号を直交変調する直交変調手段が増幅手段の前段に接続されている場合に、減衰信号と前記直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記直交変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 34 記載の通信方法。

【請求項 37】 増幅手段と、この増幅手段の出力信号を放射するアンテナとを有する無線装置を複数備え、生成手段から前記複数の無線装置の増幅手段へ、アンテナ指向性を設定するための係数を乗算した送信信号及び利得制御信号を出力し、前記複数の無線装置が増幅手段で前記送信信号を前記利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナから送信する際に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰し、この減衰信号と前記増幅手段の入力信号とを混合し、この混合された信号から前記減衰信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を検出し、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする通信方法。

【請求項 38】 生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段が接続されている場合に、減衰信号と前記 R F 変調手段の入力信号とを混合し、この混合信号が、前記減衰信号と前記 R F 変調手段の入力信号との間に振幅及び位相の誤差が無い場合の信号である場合に、その混合信号の周波数を 0 に変換し、0 以外の前記変換信号から前記誤差を検出し、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正することを特徴とする請求項 37 記載の通信方法。

【請求項 39】 受信信号を、振幅が一定となるように自動利得制御を行って増幅する増幅手段を有する複数の無線装置の何れかと同一構成の校正装置を備

え、前記複数の無線装置から出力される各々の自動利得制御信号及び増幅信号と、前記校正装置から出力される自動利得制御信号及び復調信号との振幅及び位相を比較して誤差を求め、この誤差を記憶し、この記憶された誤差で、この誤差に対応する前記複数の無線装置の何れかと前記校正装置との特性誤差が無くなるように、前記複数の無線装置から出力される各々の自動利得制御信号及び、前記増幅信号を復調した信号の振幅及び位相を補正することを特徴とする通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動体通信システムにおける基地局装置等の通信装置に関し、特にアレーアンテナを搭載した通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の通信装置及び通信方法としては、特開平 1 0 - 3 3 6 1 4 9 号公報に記載されているものがある。

【0003】

アレーアンテナとは、複数のアンテナ素子で構成され、各アンテナより送信する信号に各々振幅と位相の調整を与えることにより、送信の指向性を自由に設定できるものである。送信信号に対する振幅と位相の調整は、送信信号を処理する手段において送信信号に複素係数を乗算することにより行うことができる。

【0004】

図 1 8 は、従来の基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。

【0005】

この図 1 8 に示す基地局装置 1 は、2 本のアンテナ 2、3 によるアレーアンテナを装備するものであり、各アンテナ 2、3 が接続された無線装置 4、5 と、切換部 6 と、測定装置 7 と、ベースバンド信号処理装置 8 とを備えて構成され、ベースバンド信号処理装置 8 は、ベースバンド信号生成部 9 と、位相振幅補正部 1 0、1 1 と、誤差記憶部 1 2 とを備え、各無線装置 4、5 は、直交変調部 1 3、1 4 と、送信パワーアンプ 1 5、1 6 と、切換部 1 7、1 8 とを備えて構成され

ている。

【0006】

但し、通常基地局装置1には、図示せぬ複数の移動局装置に対する送信信号を生成するために複数系統のベースバンド信号処理装置を具備するが、図18においては簡単のためベースバンド信号処理装置8を1系統のみ設けた場合を示す。また、移動局装置からの受信信号を復調するための手段は、省略してある。

【0007】

このような構成の基地局装置1が、移動局装置と通信を行う場合の動作を説明する。

【0008】

まず、ベースバンド信号生成部9から2系統のI及びQchから成るベースバンド信号を生成し、これを位相振幅補正部10、11を介して各無線装置4、5へ出力する。また、ベースバンド信号生成部9は、位相振幅補正部10、11を介して送信パワーアンプ15、16へ利得制御信号も出力する。

【0009】

ここで、2台の無線装置4、5へ出力する2系統のベースバンド信号は、ベースバンド信号生成部9において同一のベースバンド信号に個別の複素係数を乗算することにより生成する。

【0010】

各無線装置4、5に入力されたベースバンド信号は、直交変調部13、14により直交変調されたのち無線周波数帯域にアップコンバートされ、利得制御信号に応じて増幅利得が制御された送信パワーアンプ15、16により増幅されることにより送信信号となる。

【0011】

この送信信号が、アンテナ2と送信パワーアンプ15を接続し、アンテナ3と送信パワーアンプ16を接続するように設定された切換部17、18を介してアンテナ2、3から放射される。但し、図示せぬ共用器を用いて送信用のアンテナ素子と受信用のアンテナ素子を共用する場合もある。

【0012】

ここで、ベースバンド信号生成部 9 において乗算される複素係数を調節することにより、希望方向に対してのみ放射電界強度を高くすることができる。これを、「送信指向性を持たせる」という。送信指向性を持たせることにより、他の通信機の受信 S I R (Signal to Interference Ratio : 以下 SIR) を高く保つことができる。

【0013】

しかし、送信パワーアンプ 15、16 の持つ特性は、構成アナログ素子のばらつきにより個々に異なる。これによって各アンテナ 2、3 の送信信号に各々異なる未知の振幅変動や位相回転が加わり、ベースバンド信号生成部 9 において複素係数を乗算して得ることができると期待される送信指向性とは異なった送信指向性が形成されてしまう。

【0014】

このような現象を防止するためには、送信パワーアンプ 15、16 が持つ特性を同一になるように調整しなければならない。しかし、それらアンプ 15、16 などのアナログ素子の特性を正確に且つ時不変に調整することは、極めて困難である。

【0015】

そこで、送信パワーアンプ 15、16 が持つ特性を調整することは行わず、予め送信パワーアンプ 15、16 が持つ特性を各々測定して記憶しておき、その特性の誤差分だけ送信信号振幅及び位相が変化する事を考慮して、通信時に、ベースバンド信号を補正する方法をとる。

【0016】

送信パワーアンプ 15、16 が持つ特性は、通信を開始する前に測定しておく。以下、その測定について述べる。

【0017】

この測定に当たって、切換部 17 を、送信パワーアンプ 15 と切換部 6 とを接続するように設定し、切換部 18 を、送信パワーアンプ 16 と切換部 6 とを接続するように設定し、更に、切換部 6 を、何れかの切換部 17 又は 18 と、測定装置 7 とを接続するように設定する。ここでは、最初に、切換部 17 と測定装置 7

とが接続されるように切換部 6 を設定する。

【0018】

次に、送信パワーアンプ 15、16 の特性測定のために、ベースバンド信号生成部 9 から、情報シンボルが既知であるベースバンド信号（この場合特に校正信号と呼ぶ）を発生させ、各無線装置 4、5 へ出力する。

【0019】

各無線装置 4、5 に入力されたベースバンド信号は、直交変調部 13、14 を介して送信パワーアンプ 15、16 で増幅された後、切換部 17 及び 6 を介して測定装置 7 へ出力される。

【0020】

測定装置 7 においては、入力信号の振幅及び位相が測定され、この測定値と、予め設定された振幅及び位相の期待値との誤差が求められ、この誤差が誤差記憶部 12 に記憶される。

【0021】

この後、切換部 6 を、切換部 17 と測定装置 7 とが接続されるように切り換え、上記同様の処理を行う。

【0022】

この処理が終了した後、切換部 17、18 をアンテナ 2、3 側に切り換え、通信を開始する。この通信時には、位相振幅補正部 10、11 が、ベースバンド信号生成部 9 から入力されたベースバンド信号及び利得制御信号を、誤差記憶部 12 に記憶された誤差に応じて補正する。

【0023】

この補正は、送信パワーアンプ 15、16 の特性誤差を相殺する複素係数をベースバンド信号及び利得制御信号に乗算することによって行われる。この時、ベースバンド信号に乗算される複素係数は、送信パワーアンプ 15、16 から出力される送信信号の位相を補正し、利得制御信号に乗算される複素係数は、送信信号の振幅を補正するものとなる。

【0024】

図 19 は、従来の基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 5 】

この図 1 9 に示す基地局装置 5 1 は、2 本のアンテナ 5 2、5 3 によるアレーアンテナを装備するものであり、各アンテナ 5 2、5 3 が接続された無線装置 5 4、5 5 と、校正信号発生装置 5 6 と、ベースバンド信号処理装置 5 7 とを備えて構成されている。

【 0 0 2 6 】

各無線装置 5 4、5 5 は、切換部 5 8、5 9 と、A G C (Automatic Gain Control) アンプ 6 0、6 1 と、直交復調部 6 2、6 3 とを備え、ベースバンド信号処理装置 5 7 は、位相振幅補正部 6 4、6 5 と、ベースバンド信号処理部 6 6 と、誤差検出記憶部 6 7 とを備えて構成されている。

【 0 0 2 7 】

このような構成の基地局装置 5 1 が、移動局装置からの信号を受信する場合の動作を説明する。

【 0 0 2 8 】

但し、移動局装置からの信号を受信する場合、切換部 5 8 は、アンテナ 5 2 と A G C アンプ 6 0 とを接続するように設定され、切換部 5 9 は、アンテナ 5 3 と A G C アンプ 6 1 とを接続するように設定されている。

【 0 0 2 9 】

まず、移動局装置からの信号がアンテナ 5 2 で受信され、この受信信号が切換部 5 8 を介して A G C アンプ 6 0 へ出力され、ここで、受信信号が増幅され、この増幅信号の振幅が一定となるように自動利得制御が行われる。

【 0 0 3 0 】

この際、自動利得制御を行った A G C 信号が位相振幅補正部 6 4 を介してベースバンド信号処理部 6 6 へ出力され、また、増幅信号が直交復調部 6 2 へ出力される。

【 0 0 3 1 】

直交復調部 6 2 では、増幅信号が復調されることにより I 及び Q c h から成るベースバンド信号が得られ、このベースバンド信号が位相振幅補正部 6 4 へ出力され、ここで、後述するようにその振幅及び位相が補正された後、ベースバンド

信号処理部 6 6 へ出力される。また、位相振幅補正部 6 4 においては、A G C 信号の振幅及び位相も補正される。

【 0 0 3 2 】

ベースバンド信号処理部 6 6 では、ベースバンド信号及び A G C 信号を、所定周波数に変換する等の所定の処理が行われる。以上と同様な受信処理が無線装置 5 5 側の系統においても行われる。

【 0 0 3 3 】

このような受信処理が行われる際、前述の送信側で説明したように、無線装置 5 4、5 5 を構成する A G C アンプ 6 0、6 1 等がアナログ素子であるため、その特性にバラツキがあるが、このバラツキを正確に且つ時不変に調整することは、極めて困難である。

【 0 0 3 4 】

そこで、受信処理を行う前に、次に述べるような補正を行っていた。即ち、無線装置 5 4、5 5 が持つ特性を調整することは行わず、予め無線装置 5 4、5 5 が持つ特性を各々測定して記憶しておき、その特性の誤差分だけベースバンド信号が変化する事を考慮して、受信時に、ベースバンド信号を補正する方法をとる。

【 0 0 3 5 】

無線装置 5 4、5 5 が持つ特性は、受信を開始する前に測定しておく。以下、その測定について述べる。

【 0 0 3 6 】

この測定に当たって、切換部 5 8 を、校正信号発生装置 5 6 と A G C アンプ 6 0 とを接続するように設定し、切換部 5 9 を、校正信号発生装置 5 6 と A G C アンプ 6 1 とを接続するように設定する。

【 0 0 3 7 】

次に、無線装置 5 4、5 5 の特性測定のために、校正信号発生装置 5 6 から、情報シンボルが既知である校正信号を発生させ、これを、各無線装置 5 4、5 5 及び位相振幅補正部 6 4、6 5 を介してベースバンド信号処理部 6 6 へ出力し、更に誤差検出記憶部 6 7 へ出力する。

【 0 0 3 8 】

誤差検出記憶部 6 7 においては、校正信号に基づくベースバンド信号及び A G C 信号の振幅及び位相が検出され、この検出値と、予め設定された振幅及び位相の期待値との誤差が求められ、この誤差が記憶される。

【 0 0 3 9 】

この後、各切換部 5 8、5 9 を、アンテナ 5 2、5 3 側に切り換え、受信を開始する。この受信時には、位相振幅補正部 6 4、6 5 が、各系統のベースバンド信号及び A G C 信号を、誤差検出記憶部 6 7 に記憶された誤差に応じて補正する。

【 0 0 4 0 】

この補正は、無線装置 5 4、5 5 の特性誤差を相殺する前記誤差に応じた複素係数を、ベースバンド信号及び A G C 信号に乗算することによって行われる。

【 0 0 4 1 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の装置においては、送信時に、送信信号の振幅及び位相ずれの補正を行うために必要な、送信パワーアンプ 1 5、1 6 の特性誤差を求める測定を、言い換えれば、その補正処理の一貫として行われる測定を、移動局装置との通信中に行うことができず、その測定を行うためには通信を中断しなければならないという問題がある。

【 0 0 4 2 】

これと同様に、受信時に、ベースバンド信号及び A G C 信号の振幅及び位相ずれの補正を行うために必要な、無線装置 5 4、5 5 の特性誤差を求める測定を、移動局装置との通信中に行うことができず、その測定を行うためには通信を中断しなければならないという問題がある。

【 0 0 4 3 】

また、上記の測定を行うために、ベースバンド信号生成部に情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなければならないので、その分、装置の規模が大きくなり、コストが高くなり、これと同様に、受信側においても、校正信号を発生する発振回路を設けなければならないので、その分、装置の規模が大き

なり、コストが高くなるという問題がある。

【0044】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、送信信号又は受信信号の振幅及び位相ずれの補正を他装置との通信を中断することなしに行うことができ、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる通信装置及び通信方法を提供することを目的とする。

【0045】

【課題を解決するための手段】

本発明の通信装置は、送信信号及び利得制御信号を生成する生成手段と、前記送信信号を前記利得制御信号に応じた利得で増幅する増幅手段と、この増幅手段の入力信号と出力信号の位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求める比較手段と、前記位相差及び前記振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、前記生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する補正手段と、を具備する構成を採る。

【0046】

この構成によれば、送信信号の振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができ、また、従来のように、生成手段に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【0047】

本発明の通信装置は、増幅手段と、この増幅手段の出力信号を放射するアンテナとを有する無線装置を複数備え、生成手段が、各々の送信信号及び利得制御信号を生成する際に、前記各々の送信信号及び利得制御信号に、前記複数の無線装置のアンテナ指向性を設定するための係数を乗算する構成を採る。

【0048】

この構成によれば、アレーアンテナ構成において、送信信号の振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができ、また、従来のように、生成手段に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【 0 0 4 9 】

本発明の通信装置は、生成手段にて生成される送信信号が I 及び Q c h のベースバンド信号である場合に、そのベースバンド信号を直交変調する直交変調手段を、前記増幅手段の入力信号経路の前段に接続して無線装置に設けた構成を採る。

【 0 0 5 0 】

この構成によれば、アレーアンテナ構成において、ベースバンド信号の振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができる。

【 0 0 5 1 】

本発明の通信装置は、増幅手段の出力側と比較手段の間に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する減衰手段を接続し、前記比較手段が、前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 5 2 】

この構成によれば、増幅手段の出力信号（増幅信号）の振幅が、減衰手段で利得制御信号に応じた減衰量減衰されることによって、増幅手段の入力信号の振幅と等しくなり、その減衰手段を介した増幅信号と増幅手段の入力信号との振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができ、また、従来のように、生成手段に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【 0 0 5 3 】

本発明の通信装置は、減衰手段と比較手段の間と、増幅手段の入力側と前記比較手段の間とに、前記減衰手段の出力信号及び前記増幅手段の入力信号を同一周波数で変換する周波数変換手段を接続する構成を採る。

【 0 0 5 4 】

この構成によれば、周波数変換手段の後段回路がデジタル回路の場合に、周波数変換手段で低周波に変換することにより、後段回路で用いられるデジタル値への変換回路を簡易回路で実現することができる。

【 0 0 5 5 】

本発明の通信装置は、生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段が接続されている場合に、比較手段が、前記 R F 変調手段の入力信号と前記増幅手段の出力信号との位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求め、補正手段が、前記位相差及び前記振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、前記生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 5 6 】

この構成によれば、R F 変調手段及び増幅手段を合わせた部分に起因する振幅及び位相の誤差を通信中に補正することができる。

【 0 0 5 7 】

本発明の通信装置は、増幅手段の出力側と比較手段の間に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 2 減衰手段を接続し、前記 R F 変調手段の入力側と前記比較手段の間に、前記 R F 変調手段の入力信号の周波数を前記減衰された信号の周波数と同一にする第 2 周波数変換手段を接続し、前記比較手段が、前記減衰された信号と前記第 2 周波数変換手段で変換された R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 5 8 】

この構成によれば、増幅信号の振幅が、減衰手段で利得制御信号に応じた減衰量減衰されることによって、第 2 周波数変換手段で変換された R F 変調手段の入力信号の振幅と等しくなり、その減衰手段を介した増幅信号と R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができる。

【 0 0 5 9 】

本発明の通信装置は、比較手段が、直交変調手段の入力信号と前記増幅手段の出力信号との位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求め、補正手段が、前記位相差及び前記振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、前記生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 6 0 】

この構成によれば、直交変調手段から増幅手段間の部分に起因する振幅及び位相の誤差を通信中に補正することができる。

【0061】

本発明の通信装置は、比較手段が、減衰手段で減衰された信号と直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【0062】

この構成によれば、増幅信号の振幅が、減衰手段で利得制御信号に応じた減衰量減衰されることによって、直交変調手段の入力信号の振幅と等しくなり、その減衰手段を介した増幅信号と直交変調手段の入力信号との振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができる。

【0063】

本発明の通信装置は、減衰手段と比較手段の間に、前記減衰手段の出力信号をダウンコンバートする第3周波数変換手段を接続する構成を採る。

【0064】

この構成によれば、周波数変換手段の後段回路がディジタル回路の場合に、周波数変換手段で低周波に変換することにより、後段回路で用いられるディジタル値への変換回路を簡易回路で実現することができる。

【0065】

本発明の通信装置は、複数の無線装置のうち何れかの無線装置における増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第3減衰手段と、前記何れかの無線装置における増幅手段の出力側と比較手段との間に前記第3減衰手段を接続する第1切換手段と、前記何れかの無線装置における増幅手段の入力側と前記減衰手段とを接続する第2切換手段とを有する信号抽出装置を具備し、前記第1及び第2切換手段を、同一の無線装置における増幅手段の出力側及び入力側に接続し、この接続時に、前記比較手段が、前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【0066】

この構成によれば、各無線装置毎に、振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を備えなくてもよいので、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【 0 0 6 7 】

本発明の通信装置は、信号抽出装置において、減衰手段と比較手段の間と、第2切換手段と前記比較手段の間とに、前記減衰手段の出力信号及び前記第2切換手段の出力信号を同一周波数で変換する第4周波数変換手段を接続した構成を採る。

【 0 0 6 8 】

この構成によれば、周波数変換手段の後段回路がデジタル回路の場合に、周波数変換手段で低周波に変換することにより、後段回路で用いられるデジタル値への変換回路を簡易回路で実現することができる。

【 0 0 6 9 】

本発明の通信装置は、生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力するRF変調手段が接続されている場合に、信号抽出装置の第2切換手段を前記増幅手段の入力側に代え、前記RF変調手段の入力側に接続し、前記第2切換手段と比較手段の間に、前記RF変調手段の入力信号の周波数を、減衰された信号の周波数と同一にする第5周波数変換手段を接続し、前記比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第5周波数変換手段で変換された前記RF変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差がなくなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 7 0 】

この構成によれば、増幅信号の振幅が、減衰手段で利得制御信号に応じた減衰量減衰されることによって、第5周波数変換手段で変換されたRF変調手段の入力信号の振幅と等しくなり、その減衰手段を介した増幅信号とRF変調手段の入力信号との振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができる。

【 0 0 7 1 】

本発明の通信装置は、信号抽出装置の第 2 切換手段を前記増幅手段の入力側に代え、直交変調手段の入力側に接続し、比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 2 切換手段を介した前記直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 7 2 】

この構成によれば、直交変調手段から増幅手段間の部分に起因する振幅及び位相の誤差を通信中に補正することができる。

【 0 0 7 3 】

本発明の通信装置は、無線装置に、信号周波数を変換する第 6 周波数変換手段と、この第 6 周波数変換手段を、減衰手段と比較手段との間、増幅手段の入力側と前記比較手段との間の何れかに接続する第 3 切換手段とを具備する構成を採る。

【 0 0 7 4 】

この構成によれば、無線装置における振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を少数とすることができるので、その分、装置全体の規模を削減することができる、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【 0 0 7 5 】

本発明の通信装置は、無線装置が生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段を有する場合に、第 3 切換手段が、第 5 周波数変換手段を、減衰手段と比較手段との間、前記 R F 変調手段の入力側と前記比較手段との間の何れかに接続するようにし、前記比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 3 切換手段を介した前記 R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差がなくなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 7 6 】

この構成によれば、無線装置における R F 変調手段及び増幅手段に起因する振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を少数とすることができるので

、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【 0 0 7 7 】

本発明の通信装置は、第 3 切換手段が、第 6 周波数変換手段を、減衰手段と比較手段との間、直交変調手段の入力側と前記比較手段との間の何れかに接続するようにし、比較手段が、減衰手段で減衰された信号と前記第 3 切換手段を介した前記直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 7 8 】

この構成によれば、無線装置における直交変調手段から増幅手段間に起因する振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を少数とすることができるので、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【 0 0 7 9 】

本発明の通信装置は、無線装置に、増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 4 減衰手段と、前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号とを混合するミキサ手段とを具備し、比較手段に代え、前記混合された信号から前記減衰された信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を検出する誤差検出手段を具備し、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 8 0 】

この構成によれば、無線装置における振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を少数とすることができるので、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【 0 0 8 1 】

本発明の通信装置は、無線装置が生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する RF 変調手段を有する場合、前記無線装置に、増幅

手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰する第 5 減衰手段と、前記減衰された信号と前記 R F 変調手段の入力信号とを混合する第 2 ミキサ手段と、前記混合された信号が、前記減衰された信号と前記 R F 変調手段の入力信号との間に振幅及び位相の誤差が無い場合の混合信号である場合に、その混合信号の周波数を 0 に変換する第 6 周波数変換手段とを具備し、比較手段に代え、前記変換された信号から前記減衰された信号と前記 R F 変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を検出する第 2 誤差検出手段を具備し、補正手段が、前記誤差が無くなるように生成手段にて生成された送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 8 2 】

この構成によれば、無線装置における R F 変調手段及び増幅手段に起因する振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を少数とすることができるので、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【 0 0 8 3 】

本発明の通信装置は、補正手段が出力信号をアナログ信号に変換する D / A 変換手段を備えるデジタル回路で構成され、比較手段が入力信号をデジタル信号に変換する A / D 変換手段を備えるデジタル回路で構成されている構成を採る。

【 0 0 8 4 】

この構成によれば、補正手段及び比較手段の処理機能をデジタル演算回路で構成して、より正確な処理を行うことができ、また回路の小型化を図ることができる。

【 0 0 8 5 】

本発明の通信装置は、補正手段が出力信号をアナログ信号に変換する D / A 変換手段を備えるデジタル回路で構成され、誤差検出手段が入力信号をデジタル信号に変換する A / D 変換手段を備えるデジタル回路で構成されている構成を採る。

【 0 0 8 6 】

この構成によれば、補正手段及び誤差検出手段の処理機能をデジタル演算回

路で構成して、より正確な処理を行うことができ、また回路の小型化を図ることができる。

【 0 0 8 7 】

本発明の通信装置は、比較手段の出力信号と利得制御信号に基づいて増幅手段の利得に対する送信信号の振幅位相特性を校正テーブルに記憶する振幅位相特性記憶手段を具備し、補正手段は、前記校正テーブルの内容に基づいて送信信号及び利得制御信号を補正する構成を採る。

【 0 0 8 8 】

この構成によれば、各増幅手段の利得に対する送信信号の振幅位相特性の関係を示す校正テーブルを利得制御信号の補正に用いることができるので、通信を停止することなく、送信信号の振幅位相特性を考慮して位相振幅補正を行うことができる。

【 0 0 8 9 】

本発明の通信装置は、生成手段にて生成された送信信号の電力値と増幅手段の増幅値との積が所定値となるように、前記電力値及び増幅値を強制的に変動させる強制変動手段を具備する構成を採る。

【 0 0 9 0 】

この構成によれば、アンテナから無線送信される信号の電力値を変化させずに、増幅手段の利得を変化させることができるので、広範囲の増幅手段の利得に対する校正テーブルを生成できる。

【 0 0 9 1 】

本発明の通信装置は、受信信号を、振幅が一定となるように自動利得制御を行って増幅する増幅手段及び、前記増幅された信号を直交復調する復調手段を有する複数の無線装置と、この無線装置と同一構成の校正装置と、前記複数の無線装置から出力される各々の自動利得制御信号及び復調信号と、前記校正装置から出力される自動利得制御信号及び復調信号との振幅及び位相の誤差を求める比較手段と、前記誤差を記憶する記憶手段と、前記記憶された誤差で、この誤差に対応する前記複数の無線装置の何れかと前記校正装置との特性誤差が無くなるように、前記複数の無線装置から出力される各々の自動利得制御信号及び復調信号の振

幅及び位相を補正する補正手段と、を具備する構成を採る。

【0092】

この構成によれば、受信信号の振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができ、また、従来のように、生成手段に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【0093】

本発明の通信装置は、受信信号を、振幅が一定となるように自動利得制御を行って増幅する第1増幅手段及び、前記増幅された信号を直交復調する復調手段を有する複数の無線装置と、前記受信信号を、振幅が一定となるように自動利得制御を行って増幅する第2増幅手段と、この第2増幅手段の出力信号と前記複数の無線装置における各々の第1増幅手段の出力信号の何れかとを混合するミキサ手段と、前記混合された信号から前記第1と第2増幅手段の出力信号の振幅及び位相の誤差を検出すると共に、前記第1と第2増幅手段の自動利得制御信号の振幅及び位相の誤差を求める比較手段と、前記誤差の両方を記憶する記憶手段と、前記記憶された誤差で、この誤差に対応する前記複数の無線装置の第1増幅手段の何れかと前記第2増幅手段との特性誤差が無くなるように、前記複数の無線装置から出力される各々の自動利得制御信号及び復調信号の振幅及び位相を補正する補正手段と、を具備する構成を採る。

【0094】

この構成によれば、受信信号の振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができ、また、従来のように、生成手段に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【0095】

本発明の通信装置は、比較手段の出力信号と自動利得制御信号に基づいて増幅手段の利得に対する受信信号の振幅位相特性を校正テーブルに記憶する振幅位相特性記憶手段を具備し、補正手段は、前記校正テーブルの内容に基づいて復調信号及び自動利得制御信号を補正する構成を採る。

【0096】

この構成によれば、各増幅手段の利得に対する受信信号の振幅位相特性の関係を示す校正テーブルを利得制御信号の補正に用いることができるので、通信を停止することなく、受信信号の振幅位相特性を考慮して位相振幅補正を行うことができる。

【0097】

本発明の通信装置は、補正手段にて補正された復調信号の電力値と増幅手段の増幅値との積が所定値となるように、前記電力値及び増幅値を強制的に変動させる強制変動手段を具備する構成を採る。

【0098】

この構成によれば、アンテナに無線受信される信号の電力値を変化させずに、増幅手段の利得を変化させることができるので、広範囲の増幅手段の利得に対する校正テーブルを生成できる。

【0099】

本発明の通信装置は、複数の無線装置から出力された各々の自動利得制御信号及び復調信号に対して逆拡散処理を行う第1逆拡散手段と、校正装置から出力された自動利得制御信号及び復調信号に対して逆拡散処理を行う第2逆拡散手段と、前記第1逆拡散手段の出力信号のシンボル相関値をとる第1シンボル相関手段と、前記第2逆拡散手段の出力信号のシンボル相関値をとる第2シンボル相関手段とを具備し、比較手段は、前記第1シンボル相関手段の出力信号と前記第2シンボル相関手段の出力信号との振幅及び位相の誤差を求める構成を採る。

【0100】

この構成によれば、受信信号に対してシンボル相関演算を施すことができるので、振幅位相比較の対象となる信号のSN比を高めることができ、校正の精度を高めることができる。

【0101】

本発明の通信装置は、複数の無線装置から出力された各々の自動利得制御信号及び復調信号に対してユーザ毎に逆拡散処理を行う第3逆拡散手段と、校正装置から出力された自動利得制御信号及び復調信号に対してユーザ毎に逆拡散処理を

行う第4逆拡散手段とを具備し、比較手段は、各無線装置についてユーザ毎に、前記第3逆拡散手段の出力信号と前記第4逆拡散手段の出力信号との振幅及び位相の誤差を求め、各無線装置毎に最も状態の良いユーザの誤差を選択する構成を採る。

【0102】

この構成によれば、振幅位相測定を行う対象として複数のユーザの受信信号を用いて、状態の良い受信信号を選択することができるので、振幅位相測定の信頼度を高めることができる。

【0103】

本発明の通信装置は、複数の無線装置から出力された各々の自動利得制御信号及び復調信号に対してユーザ毎に逆拡散処理を行う第3逆拡散手段と、校正装置から出力された自動利得制御信号及び復調信号に対してユーザ毎に逆拡散処理を行う第4逆拡散手段とを具備し、比較手段は、各無線装置についてユーザ毎に、前記第3逆拡散手段の出力信号と前記第4逆拡散手段の出力信号との振幅及び位相の誤差を求め、各無線装置毎に全ユーザの誤差を合成する構成を採る。

【0104】

この構成によれば、複数のユーザの受信信号に対して振幅位相測定を行い、測定結果を合成することができるので、振幅位相測定の信頼度を高めることができる。

【0105】

本発明の通信装置は、第3逆拡散手段の出力信号のシンボル相関値をとる前記第3シンボル相関手段と、第4逆拡散手段の出力信号のシンボル相関値をとる第4シンボル相関手段とを具備し、比較手段は、前記第3シンボル相関手段の出力信号と前記第4シンボル相関手段の出力信号との振幅及び位相の誤差を求める構成を採る。

【0106】

この構成によれば、受信信号に対してシンボル相関演算を施すことができるので、振幅位相比較の対象となる信号のSN比を高めることができ、校正の精度を高めることができる。

【0107】

本発明の基地局装置は、上記いずれかに記載の通信装置を具備する構成を採る。また、本発明の通信端末装置は、上記基地局装置と通信を行う構成を採る。

【0108】

これらの構成によれば、通信中に振幅及び位相ずれの補正をおこなうことができ、装置の小型化及び低コスト化を図ることができる。

【0109】

本発明の通信方法は、増幅手段と、この増幅手段の出力信号を放射するアンテナとを有する無線装置を複数備え、生成手段から前記複数の無線装置の増幅手段へ、アンテナ指向性を設定するための係数を乗算した送信信号及び利得制御信号を出力し、前記複数の無線装置が増幅手段で前記送信信号を前記利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナから送信する際に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰し、この減衰信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正するようにした。

【0110】

この方法によれば、アレーアンテナ構成において、増幅手段から出力される送信信号の振幅が、減衰手段で利得制御信号に応じた減衰量減衰されることによって、増幅手段の入力信号の振幅と等しくなり、その減衰手段を介した送信信号と増幅手段の入力信号との振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができ、また、従来のように、生成手段に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【0111】

本発明の通信方法は、生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力するRF変調手段が接続されている場合に、減衰信号とRF変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記RF変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正するようにした。

【0 1 1 2】

この方法によれば、R F 変調手段及び増幅手段を合わせた部分に起因する振幅及び位相の誤差を通信中に補正することができる。

【0 1 1 3】

本発明の通信方法は、生成手段にて生成される送信信号が I 及び Q c h のベースバンド信号であり、このベースバンド信号を直交変調する直交変調手段が増幅手段の前段に接続されている場合に、減衰信号と前記直交変調手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記直交変調手段へ出力される送信信号及び前記増幅手段へ出力される利得制御信号を補正するようにした。

【0 1 1 4】

この方法によれば、直交変調手段から増幅手段間の部分に起因する振幅及び位相の誤差を通信中に補正することができる。

【0 1 1 5】

本発明の態様の通信方法は、増幅手段と、この増幅手段の出力信号を放射するアンテナとを有する無線装置を複数備え、生成手段から前記複数の無線装置の増幅手段へ、アンテナ指向性を設定するための係数を乗算した送信信号及び利得制御信号を出力し、前記複数の無線装置が増幅手段で前記送信信号を前記利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナから送信する際に、前記増幅手段の出力信号を利得制御信号に応じて減衰し、この減衰信号と前記増幅手段の入力信号とを混合し、この混合された信号から前記減衰信号と前記増幅手段の入力信号との振幅及び位相の誤差を検出し、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正するようにした。

【0 1 1 6】

この方法によれば、無線装置における振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を少数とすることができるので、その分、装置全体の規模を削減することができる。また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0 1 1 7】

本発明の通信方法は、生成手段からの送信信号を無線周波数信号に変換して増幅手段へ出力する R F 変調手段が接続されている場合に、減衰信号と前記 R F 変調手段の入力信号とを混合し、この混合信号が、前記減衰信号と前記 R F 変調手段の入力信号との間に振幅及び位相の誤差が無い場合の信号である場合に、その混合信号の周波数を 0 に変換し、0 以外の前記変換信号から前記誤差を検出し、この誤差が無くなるように前記生成手段から前記増幅手段へ出力される送信信号及び利得制御信号を補正するようにした。

【0 1 1 8】

この方法によれば、無線装置における R F 変調手段及び増幅手段に起因する振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を少数とすることができるので、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、前記の構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0 1 1 9】

本発明の通信方法は、受信信号を、振幅が一定となるように自動利得制御を行って増幅する増幅手段を有する複数の無線装置の何れかと同一構成の校正装置を備え、前記複数の無線装置から出力される各々の自動利得制御信号及び増幅信号と、前記校正装置から出力される自動利得制御信号及び復調信号との振幅及び位相を比較して誤差を求め、この誤差を記憶し、この記憶された誤差で、この誤差に対応する前記複数の無線装置の何れかと前記校正装置との特性誤差が無くなるように、前記複数の無線装置から出力される各々の自動利得制御信号及び、前記増幅信号を復調した信号の振幅及び位相を補正するようにした。

【0 1 2 0】

この方法によれば、受信信号の振幅及び位相ずれの補正を通信中に行うことができ、また、従来のように、生成手段に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【0 1 2 1】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0122】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。

【0123】

この図1に示す基地局装置101は、2本のアンテナ102、103によるアレーアンテナを装備するものであり、各アンテナ102、103が接続された無線装置104、105と、ベースバンド信号処理装置106とを備えて構成されている。

【0124】

また、ベースバンド信号処理装置106は、ベースバンド信号生成部107と、無線装置104、105への信号出力端に図示せぬD/A変換手段を備えたデジタル回路構成の位相振幅補正部108、109と、無線装置104、105からの信号入力端に図示せぬA/D変換手段を備えたデジタル回路構成の振幅位相比較部110、111とを備え、各無線装置104、105は、直交変調部112、113と、送信パワーアンプ114、115と、ATT(減衰器)制御部116、117と、ATT118、119と、各々2つの周波数変換部120及び121と、122及び123と、発振部(局部発振器)124、125とを備えて構成されている。

【0125】

また、周波数変換部120は、ミキサ126及びLPF(Low Pass Filter)127を備え、他の周波数変換部121～123も同様に、ミキサ128及びLPF129と、ミキサ130及びLPF131と、ミキサ132及びLPF133とを備えて構成されている。

【0126】

但し、通常基地局装置101には、図示せぬ複数の移動局装置に対する送信信号を生成するために複数系統のベースバンド信号処理装置を具備するが、図1においては簡単のためベースバンド信号処理装置106を1系統のみ設けた場合を示す。また、移動局装置からの受信信号を復調するための手段は、省略してある

【0127】

このような構成の実施の形態1の基地局装置101が、移動局装置と通信を行う場合、まず、ベースバンド信号生成部107からI及びQchから成る2系統のベースバンド信号を生成し、これを位相振幅補正部108、109を介して各無線装置104、105へ出力する。また、ベースバンド信号生成部107は、位相振幅補正部108、109を介して送信パワーアンプ114、115へ利得制御信号も出力する。

【0128】

ここで、2台の無線装置104、105へ出力する2系統のベースバンド信号は、ベースバンド信号生成部107において同一のベースバンド信号に個別の複素係数を乗算することにより生成する。また、複素係数を調節することにより送信指向性を持たせることができる。

【0129】

各無線装置104、105に入力されたベースバンド信号は、直交変調部112、113により直交変調されたのち無線周波数帯域にアップコンバートされ、利得制御信号に応じて増幅利得が制御された送信パワーアンプ114、115によって増幅され、この増幅された送信信号がアンテナ102、103から放射される。但し、図示せぬ共用器を用いて送信用のアンテナ素子と受信用のアンテナ素子を共用する場合もある。

【0130】

送信パワーアンプ114の前段には周波数変換部120が接続され、後段にはATT118を介して周波数変換部121が接続されている。ATT118が介在されているのは、送信パワーアンプ114から出力される信号電力が過大な場合に、周波数変換部120を破壊する恐れがあるので、それを防止するためである。また、ATT118の減衰量は、ベースバンド信号処理装置106から位相振幅補正部108を介して供給される利得制御信号に応じて制御される。

【0131】

各周波数変換部120、121のミキサ126、128には、発振部124か

ら出力される発振信号が共通に供給され、後段のミキサ 128 では、直交変調部 112 から出力された無線周波数（RF）の直交変調信号と発振信号とが混合されることによってダウンコンバートされ、前段のミキサ 126 では、送信パワーアンプ 114 から出力された無線周波数の送信信号と発振信号とが混合されることによってダウンコンバートされ、双方のコンバートされた信号が振幅位相比較部 110 へ出力される。

【0132】

振幅位相比較部 110 では、双方の信号の振幅及び位相の誤差が比較によって求められる。なお、その誤差を求める計算においては、送信パワーアンプ 114 の設定増幅利得と A T T 118 の減衰率とは相殺される。

【0133】

このようにして求められた振幅及び位相の誤差は、送信パワーアンプ 114 を通過することによって発生する振幅変動及び位相変動に対応しているので、それら変動を相殺すべき誤差として、位相振幅補正部 108 に供給され、送信信号の補正に使用される。

【0134】

位相振幅補正部 108 では、ベースバンド信号生成部 107 から入力されたベースバンド信号及び利得制御信号が、その誤差に応じて補正される。

【0135】

この補正は、送信パワーアンプ 114 の特性誤差を相殺する複素係数をベースバンド信号及び利得制御信号に乗算することによって行われ、この時、ベースバンド信号に乗算される複素係数は、送信パワーアンプ 114 から出力される送信信号の位相を補正し、利得制御信号に乗算される複素係数は、送信信号の振幅を補正するものとなる。また、無線装置 105 を備える他の系統においても、これと同様に補正が行われる。

【0136】

このような補正処理は、通信を中断することなく実行することが可能であり、間欠的に行うことも連続で行うことも可能である。

【0137】

また、ATT制御部116及びATT118が接続されていない場合は、振幅位相比較部110が、送信パワーアンプ114の入力信号と出力信号の位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求め、位相振幅補正部108が、その位相差及び振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、ベースバンド信号生成部107から送信パワーアンプ114へ出力されるベースバンド信号及び利得制御信号を補正するようにしてもよい。これは他系統においても同様である。

【0138】

このように、実施の形態1の基地局装置101によれば、ベースバンド信号生成部107からベースバンド信号及び利得制御信号を生成し、送信パワーアンプ114が、ベースバンド信号を利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナ102から放射する際に、振幅位相比較部110が、送信パワーアンプ114の入力信号と出力信号の位相差及び、振幅差と振幅差の期待値との差を求め、位相振幅補正部108が、その位相差及び振幅差と振幅差の期待値との差が無くなるように、ベースバンド信号生成部107から送信パワーアンプ114へ出力されるベースバンド信号及び利得制御信号を補正するように構成した。

【0139】

これによって、送信パワーアンプ114から出力される送信信号の振幅及び位相ずれの補正を、移動局装置との通信中に行うことができ、また、従来のように、ベースバンド信号生成部107に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【0140】

また、送信パワーアンプ114の出力側と振幅位相比較部110の間に、送信パワーアンプ114の出力信号を、ATT制御部116の制御、即ち利得制御信号に応じて減衰するATT118を接続し、振幅位相比較部110が、その減衰された信号と送信パワーアンプ114の入力信号との振幅及び位相差を求め、位相振幅補正部108が、その振幅及び位相差が無くなるように、ベースバンド信号生成部107から送信パワーアンプ114へ出力されるベースバンド信号及び利得制御信号を補正するように構成した。

【0 1 4 1】

これによって、送信パワーアンプ 1 1 4 から出力される送信信号の振幅が A T T 1 1 8 で減衰されることによって、送信パワーアンプ 1 1 4 の入力信号の振幅と等しくなり、その A T T 1 1 8 を介した送信信号と送信パワーアンプ 1 1 4、1 1 5 の入力信号との振幅及び位相ずれの補正を、移動局装置との通信中に行うことができ、また、従来のように、ベースバンド信号生成部 1 0 7 に、補正に必要な情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【0 1 4 2】

また、A T T 1 1 8 と振幅位相比較部 1 1 0 の間と、送信パワーアンプ 1 1 4 の入力側と振幅位相比較部 1 1 0 の間とに、A T T 1 1 8 の出力信号及び送信パワーアンプ 1 1 4 の入力信号を同一周波数にダウンコンバートする周波数変換部 1 2 0、1 2 1 を接続したので、その周波数が低周波となることによりデジタル値への変換が簡易回路で実現することができ、このことから、振幅位相比較部 1 1 0 で振幅及び位相の誤差を求めるための比較を行う際に、デジタル値に変換して比較するといった構成を簡易な回路で実現することができる。

【0 1 4 3】

(実施の形態 2)

図 2 は、本発明の実施の形態 2 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。但し、この図 2 に示す実施の形態 2 において図 1 の実施の形態 1 の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0 1 4 4】

この図 2 に示す実施の形態 2 の基地局装置 2 0 1 が、実施の形態 1 と異なる点は、直交変調部 2 0 2、2 0 3 が、直接無線周波数 (R F) 帯域までのアップコンバートを行わず、一旦中間周波数 (I F) 帯域までのアップコンバートを行う場合、直交変調部 2 0 2、2 0 3 と送信パワーアンプ 1 1 4、1 1 5 との間に、I F 信号を R F 信号に変換する R F 変調部 2 0 4、2 0 5 が設けられて構成されるが、この場合に、R F 変調部 2 0 4、2 0 5 及び送信パワーアンプ 1 1 4、1 1 5 を合わせた部分に起因する振幅及び位相の誤差を補正するように構成した

ことにある。

【0145】

また、図2に示す発振部206、207は、IF信号を周波数変換部121、123でダウンコンバートして得られる信号周波数を、RF信号をダウンコンバートする周波数変換部120、122の出力周波数と同一とするための周波数信号を発振するものである。

【0146】

このような構成の実施の形態2の基地局装置201においては、一方の系統のみを説明すると、RF変調部204に入力されるIF信号と、送信パワーアンプ114から出力されるRF信号とが、周波数変換部120、121で各々同一の周波数にダウンコンバートされ、双方のコンバートされた信号が振幅位相比較部110へ出力される。

【0147】

振幅位相比較部110では、双方の信号の振幅及び位相の誤差が比較によって求められる。この求められた振幅及び位相の誤差は、RF変調部204及び送信パワーアンプ114を通過することによって発生する振幅変動及び位相変動に対応しているので、それら変動を相殺すべき誤差として、位相振幅補正部108に供給され、ここで、ベースバンド信号生成部107から入力されたベースバンド信号及び利得制御信号が、その誤差に応じて補正される。

【0148】

このように、実施の形態2の基地局装置201によれば、送信パワーアンプ114の入力信号経路の前段に、中間周波数を無線周波数の変調信号に変換するRF変調部204が接続されている際に、ATT118と振幅位相比較部110の間と、RF変調部204の入力側と振幅位相比較部110の間とに周波数変換部120、121を接続して構成し、この周波数変換部120、121が、ATT118の出力信号とRF変調部204の入力信号との2つの異なる周波数の信号を同一周波数にダウンコンバートすることにより、簡易回路でデジタル値への変換を実現することができる。この結果、振幅位相比較部110で、RF変調部204、205及び送信パワーアンプ114、115を合わせた部分に起因する

振幅及び位相の誤差を求めるための比較を行う際に、デジタル値に変換して比較するといった構成を簡易な回路で実現することができる。

【0149】

また、RF変調部204、205及び送信パワーアンプ114、115を合わせた部分に起因する振幅及び位相の誤差を補正することができる。

【0150】

(実施の形態3)

図3は、本発明の実施の形態3に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。但し、この図3に示す実施の形態3において図1の実施の形態1の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0151】

この図3に示す実施の形態3の基地局装置301が、直交変調部302、303がアナログ素子で構成されている場合に、直交変調部302、303から送信パワーアンプ114、115までの構成部分に起因する振幅及び位相の誤差を補正するようにしたことにある。

【0152】

この場合、振幅位相比較部304、305が、直交変調部302、303の入力信号と、周波数変換部120、122の出力信号との振幅及び位相を比較するようになっている。

【0153】

このような構成の実施の形態3の基地局装置301においては、一方の系統のみを説明すると、直交変調部302の入力信号と、ATT118及び周波数変換部120を介して送信パワーアンプ114から出力される信号とが振幅位相比較部304へ出力される。

【0154】

振幅位相比較部304では、双方の信号の振幅及び位相の誤差が比較によって求められる。この求められた振幅及び位相の誤差は、直交変調部302から送信パワーアンプ114を通過することによって発生する振幅変動及び位相変動に対応しているので、それら変動を相殺すべき誤差として、位相振幅補正部108に

供給され、ここで、ベースバンド信号生成部 107 から入力されたベースバンド信号及び利得制御信号が、その誤差に応じて補正される。

【0155】

また、図 3 では、ベースバンド信号処理装置 106 の内部において、直交変調部 302、303 の入力信号を振幅位相比較部 304、305 へ導くように構成されているが、無線装置 104 の内部から導くようにしても良い。

【0156】

このように、実施の形態 3 の基地局装置 301 によれば、振幅位相比較部 304 が、ATT 118 及び周波数変換部 120 を介して送信パワーアンプ 114 から出力された信号と直交変調部 302 の入力信号との振幅及び位相差を求め、位相振幅補正部 108 が、その振幅及び位相差が無くなるようにベースバンド信号生成部 107 から出力されるベースバンド信号及び利得制御信号を補正するようにしたので、直交変調部 302 から送信パワーアンプ 114 までの構成部分に起因する振幅及び位相の誤差を補正することができる。

【0157】

(実施の形態 4)

図 4 は、本発明の実施の形態 4 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。但し、この図 4 に示す実施の形態 4 において図 1 の実施の形態 1 の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0158】

この図 4 に示す実施の形態 4 の基地局装置 401 は、無線装置 104、105 が、直交変調部 112、113 及び送信パワーアンプ 114、115 を備えて構成されている場合に、実施の形態 1 で無線装置 104、105 に備えられていた ATT 制御部 116 と、ATT 118 と、周波数変換部 120、121 と、発振部 124 と、この他に、各無線装置 104、105 の何れかと接続を切り換えるための切換部 402、403、404 とを有する信号抽出装置 405 とを備えて構成されている。

【0159】

また、振幅位相比較部 110 と各位相振幅補正部 108、109 との間には切

換部 406 が接続されている。

【0160】

このような構成の基地局装置 401 においては、各切換部 402～404 と 406 を図 4 に示すように、無線装置 104 の経路に信号抽出装置 405 と振幅位相比較部 110 とが接続されるように切り換えることによって実施の形態 1 で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができ、無線装置 105 の経路も同様に各切換部 402～404 と 406 を、無線装置 105 の経路に信号抽出装置 405 と振幅位相比較部 110 とが接続されるように切り換えることによって実施の形態 1 で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

【0161】

また、無線装置 104、105 が、図 2 に示すように RF 変調部 204、205 を備える場合は、切換部 404 を RF 変調部 204、205 の入力側に接続することによって、実施の形態 2 と同様な補正を行うことができる。

【0162】

更に、信号抽出装置 405 を、図 3 に示した無線装置 104 の構成要素に対応する ATT 制御部 116 と、ATT 118 と、周波数変換部 120 と、発振部 124 と、この他に、切換部 402、403 とを備えて構成し、これを、切換部 402、403 を介して図 4 同様に無線装置 104、105 に接続し、また、各々の位相振幅補正部 108、109 の出力側に接続した振幅位相比較部 304 を、切換部 406 を介して位相振幅補正部 108、109 に接続することによって、実施の形態 3 と同様な補正を行うことができる。

【0163】

このように、実施の形態 4 の基地局装置 401 によれば、各無線装置 104、105 が、送信パワーアンプ 114、115 を備えるか、又は送信パワーアンプ 114、115 及び直交変調部 112、113 を備えて構成されている場合に、ベースバンド信号処理装置 106 に、切換部 406 を介して各位相振幅補正部 10109 の何れかに接続される 1 つの振幅位相比較部 110 を備え、また、各無線装置 104、105 の何れかの送信パワーアンプ 114 の出力側に切換部 40

2を介して接続されるATT118と、各無線装置104、105の何れかの利得制御信号が切換部403を介して供給され、この供給された利得制御信号に応じてATT118の減衰量を制御するATT制御部116と、ATT118と振幅位相比較部110との間に接続される周波数変換部120と、各無線装置104、105の何れかの送信パワーアンプ114、115の入力側に切換部404を介して接続される周波数変換部121とを有する信号抽出装置405を備え、各切換部402～404及び406の切り換えによって、各無線装置104、105及びその経路に順次、信号抽出装置405及び振幅位相比較部110を接続するように構成した。

【0164】

これによって、実施の形態1で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

【0165】

また、各無線装置104、105毎に、振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を備えなくてもよいので、実施の形態1の構成と比較した場合、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、上記構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0166】

(実施の形態5)

図5は、本発明の実施の形態5に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。但し、この図5に示す実施の形態5において図1の実施の形態1の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0167】

この図5に示す実施の形態5の基地局装置501は、各無線装置104、105に、実施の形態1で説明したATT制御部116、117と、ATT118、119と、発振部124、125と、周波数変換部120、122とを備え、更に、周波数変換部120、122をATT118、119又は送信パワーアンプ114、115の入力側に接続する切換部502、503と、周波数変換部120、122を振幅位相比較部109、110における2つの入力端子の何れかに

接続する切換部 504、505 とを備えて構成されている。

【0168】

このような構成の基地局装置 501 の動作を一方の経路を代表して説明する。例えば無線装置 104 においては、最初に、切換部 502 を A T T 118 を介して送信パワーアンプ 114 の出力側に接続すると共に、切換部 504 を振幅位相比較部 110 の一方の入力端子側に接続し、次に、切換部 502 を送信パワーアンプ 114 の入力側に接続すると共に、切換部 504 を振幅位相比較部 110 の他方の入力端子側に接続する。以降、最初と次の接続動作を交互に繰り返すことによって実施の形態 1 で説明した振幅及び位相の誤差の補正を行う。

【0169】

但し、この構成では、送信パワーアンプ 114 の出力及び入力側で同時に測定ができないため、送信信号にある程度既知の周期性が存在する場合に行う必要がある。

【0170】

また、無線装置 104、105 が、図 2 に示すように R F 変調部 204、205 を備える場合は、切換部 502、503 を R F 変調部 204、205 の入力側に接続することによって、実施の形態 2 と同様な補正を行うことができる。

【0171】

更に、切換部 503 を、図 3 に示すように位相振幅補正部 108、109 の出力側に接続することによって、実施の形態 3 と同様な補正を行うことができる。

【0172】

このように、実施の形態 5 の基地局装置 501 によれば、無線装置 104 に、利得制御信号に応じた A T T 制御部 116 の減衰量が制御される A T T 118 を介した送信パワーアンプ 114 の出力側と入力側に切換部 502 で交互に周波数変換部 120 を接続すると共に、周波数変換部 120 を切換部 504 で振幅位相比較部 110 の 2 入力端子の何れかに交互に接続するように構成した。

【0173】

これによって、実施の形態 1 で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

【0174】

また、各無線装置104、105毎の振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を実施の形態1よりも削減することができるので、実施の形態1の構成と比較した場合、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、上記構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0175】

(実施の形態6)

図6は、本発明の実施の形態6に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。但し、この図6に示す実施の形態6において図1の実施の形態1の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0176】

この図6に示す実施の形態6の基地局装置601は、各無線装置104、105に、実施の形態1で説明したATT制御部116、117と、ATT118、119と、更に、ATT118、119を介した送信パワーアンプ114、115の出力信号と、その入力信号とを混合するミキサ602、603と、このミキサ602、603の出力信号の低域周波数のみを通過させるLPF604、605とを備え、ベースバンド信号処理装置106に、LPF604、605を通過した信号から振幅及び位相の誤差を検出して位相振幅補正部108、109へ出力する誤差検出部606、607を備えて構成されている。

【0177】

このような構成の基地局装置601の動作を一方の経路を代表して説明する。

【0178】

送信パワーアンプ114の入出力信号の周波数が等しい場合には、ミキサ602で混合された信号の周波数は0となるので、LPF604を介して誤差検出部606へは0が出力される。

【0179】

一方、送信パワーアンプ114の入出力信号の周波数が異なる場合は、ミキサ602で混合された信号の周波数とその誤差に応じたものとなり、この誤差を示す信号がLPF604を介して誤差検出部606へ出力されると、誤差検出部6

06は、送信パワーアンプ114の入出力信号の振幅及び位相の誤差を検出して位相振幅補正部108へ出力する。これによって、位相振幅補正部108は、実施の形態1で説明したと同様に振幅及び位相誤差の補正を行う。

【0180】

このように、実施の形態6の基地局装置601によれば、無線装置104に、利得制御信号に応じたATT制御部116の減衰量が制御されるATT118を介した送信パワーアンプ114の出力信号と、その入力信号とを混合するミキサ602と、このミキサ602の出力信号の低域周波数のみを通過させるLPF604とを備え、ベースバンド信号処理装置106に、LPF604を通過した信号から振幅及び位相の誤差を検出して位相振幅補正部108へ出力する誤差検出部606を備えて構成した。

【0181】

これによって、実施の形態1で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

【0182】

また、各無線装置104、105毎の振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を実施の形態1よりも削減することができるので、実施の形態1の構成と比較した場合、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、上記構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0183】

(実施の形態7)

図7は、本発明の実施の形態7に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。但し、この図7に示す実施の形態7において図2の実施の形態2の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0184】

この図7に示す実施の形態7の基地局装置701は、各無線装置104、105に、実施の形態2で説明した構成要素のATT制御部116、117と、ATT118、119と、更に、ATT118、119を介した送信パワーアンプ114、115の出力信号と、RF変調部722、723の入力信号とを混合する

ミキサ702、703と、このミキサ702、703の出力信号の所定帯域の周波数を通過させるBPF(Band Pass Filter)704、705と、このBPF704、705を通過した信号が、RF変調部722、723の入力側と送信パワーアンプ114、115の出力側との間に振幅及び位相誤差が無い場合にミキサ702、703で混合されたものである場合に、その信号周波数を発振部706、707からの発振周波数とミキサ708、709で混合することにより0に打ち消し、この周波数0の信号をLPF710、711を介して誤差検出部606、607へ出力する周波数変換部712、713とを備えて構成されている。但し、誤差検出部606、607は、実施の形態6で説明したものと同様である。

【0185】

このような構成の基地局装置701の動作を一方の経路を代表して説明する。

【0186】

ATT118を介した送信パワーアンプ114の出力信号と、RF変調部204の入力信号とがミキサ702で混合され、この混合信号が、RF変調部204の入力側と送信パワーアンプ114の出力側との間に振幅及び位相誤差が無い場合のものである場合、その混合周波数はBPF704を介してミキサ708で発振部706からの発振周波数と混合されることにより0に打ち消される。そして、その周波数0の信号がLPF710を介して誤差検出部606へ出力される。

【0187】

一方、RF変調部204の入力側と送信パワーアンプ114の出力側との間に振幅及び位相誤差が有る場合、ミキサ708で混合された信号の周波数とその誤差に応じたものとなり、この誤差を示す信号がLPF710を介して誤差検出部606へ出力されると、誤差検出部606は、送信パワーアンプ114の入出力信号の振幅及び位相の誤差を検出して位相振幅補正部108へ出力する。これによって、位相振幅補正部108は、実施の形態2で説明したと同様に振幅及び位相誤差の補正を行う。

【0188】

このように、実施の形態7の基地局装置701によれば、無線装置104に、利得制御信号に応じたATT制御部116の減衰量が制御されるATT118を

介した送信パワーアンプ 114 の出力信号と、RF 変調部 204、205 の入力信号とを混合するミキサ 702 と、このミキサ 702 の混合信号が、RF 変調部 204 の入力側と送信パワーアンプ 114 の出力側との間に振幅及び位相誤差が無い場合に混合されたものである場合に、その混合周波数を発振部 706 からの発振周波数とミキサ 708 で混合することにより 0 に打ち消し、この周波数 0 の信号を、ベースバンド信号処理装置 106 の誤差検出部 606 へ出力する機能を備えて構成した。

【0189】

これによって、実施の形態 2 で説明したと同様に振幅及び位相の誤差を求めてそれを補正することができる。

【0190】

また、各無線装置 104、105 毎の振幅及び位相の誤差を求めるために必要な構成要素を実施の形態 2 よりも削減することができるので、実施の形態 2 の構成と比較した場合、その分、装置全体の規模を削減することができ、また、上記構成要素の特性を揃えるための工数を削減することができる。

【0191】

(実施の形態 8)

ここで、図 8 に示すように、送信信号の振幅位相特性 $A\theta$ は、送信パワーアンプの利得 PA によって異なる。また、送信パワーアンプの利得 PA は、通信中にある程度変化させることがある。

【0192】

これに対し、実施の形態 1 では、位相振幅補正部 108、109 が、送信電力の変化による送信信号振幅位相特性 $A\theta$ の変動を考慮せず、振幅位相比較部 110、111 にて求めた振幅及び位相の誤差のみに基づいて位相振幅補正を行っている。

【0193】

このため、通信時に送信電力を変化させる場合に、精度よく位相振幅補正を行うことができない。

【0194】

また、単に、各送信パワーアンプの利得 PA に対する振幅位相特性 $A\theta$ を測定して、各送信パワーアンプの利得 PA と振幅位相特性 $A\theta$ との関係を示す校正表を作成すると、この校正表が完成するまでの間、通信を停止しなければならない。

【0195】

実施の形態8は、この問題を解決すべく、通信を停止することなく、送信電力の変化による送信信号振幅位相特性 $A\theta$ の変動を考慮して振幅位相特性を測定することにより、位相振幅補正の精度の向上を図る形態である。

【0196】

図9は、本発明の実施の形態8に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。なお、図9に示す基地局装置801において、図1に示した基地局装置101と共通する構成部分に関しては、図1と同一の符号を付して説明を省略する。

【0197】

図9の基地局装置801は、図1の基地局装置101に対して、振幅位相特性記憶部802、803を追加した構成を採る。

【0198】

振幅位相特性記憶部802は、位相振幅補正部108から出力された利得制御信号と振幅位相比較部110から出力された振幅及び位相の誤差に基づいて、上記図8に示したように、送信パワーアンプ114の利得 PA に対する送信信号の振幅位相特性 $A\theta$ を校正テーブルに記憶する。

【0199】

同様に、振幅位相特性記憶部803は、位相振幅補正部109から出力された利得制御信号と振幅位相比較部111から出力された振幅及び位相の誤差に基づいて、上記図8に示したように、送信パワーアンプ115の利得 PA に対する送信信号の振幅位相特性 $A\theta$ を校正テーブルに記憶する。

【0200】

なお、送信パワーアンプ114、115の利得 PA は、通信中に多少変動するため、振幅位相特性記憶部802、803は、測定された利得 PA に基づいて校

正テーブルの内容を随時更新する。

【0201】

位相振幅補正部 108、109 は、それぞれ振幅位相特性記憶部 802、803 に書込まれた校正テーブルの内容に基づいて利得制御信号を補正する。なお、過去の通信中において測定されていない利得 PA に関しては、これまで測定された利得 PA に基づいて推定する。

【0202】

このように、各利得 PA に対する送信信号の振幅位相特性 $A\theta$ の関係を示す校正テーブルを生成し、利得制御信号の補正に用いることにより、通信を停止することなく、送信信号の振幅位相特性を考慮して位相振幅補正を行うことができる。

【0203】

(実施の形態 9)

ここで、アンテナ 102、103 から送信される信号の電力値は、直交変調器 112、113 の出力信号の電力値と送信パワーアンプ 114、115 の増幅値との積である。

【0204】

すなわち、送信パワーアンプ 114、115 の増幅値を強制的に変動させても、直交変調器 112、113 の出力信号の電力値を連動させれば、アンテナ 102、103 から送信される信号の電力値を一定にすることができる。

【0205】

図 10 は、本発明の実施の形態 9 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図である。なお、図 10 に示す基地局装置 901 において、図 9 に示した基地局装置 801 と共通する構成部分に関しては、図 9 と同一の符号を付して説明を省略する。

【0206】

図 10 の基地局装置 901 は、図 9 の基地局装置 801 に対して、PA 制御値強制変動部 902、903 を追加した構成を採る。

【0207】

PA制御値強制変動部902は、送信パワーアンプ114の利得PAを強制的に変動させるため、ベースバンド信号生成部107の出力信号の電力値を制御し、位相振幅補正部108に対して変動幅を指示する。

【0208】

同様に、PA制御値強制変動部903は、送信パワーアンプ115の利得PAを強制的に変動させるため、ベースバンド信号生成部107の出力信号の電力値を制御し、位相振幅補正部109に対して変動幅を指示する。

【0209】

位相振幅補正部108、109は、補正した送信パワーアンプ114、115の利得PAにPA制御値強制変動部902、903から指示された変動幅を乗算した値を示す利得制御信号を出力する。

【0210】

例えば、PA制御値強制変動部902、903が、変動幅1/2を指示した場合、ベースバンド信号生成部107の出力信号の電力値は2倍に制御され、送信パワーアンプ114、115の利得PAは、位相振幅補正部108、109の利得制御信号により1/2となる。

【0211】

この結果、アンテナ102、103から無線送信される信号の電力値を変化させずに、送信パワーアンプ114、115の利得PAを変化させることができ、振幅位相特性記憶部802、803にて、広範囲の利得PAに対する校正テーブルを生成できる。

【0212】

(実施の形態10)

図11は、本発明の実施の形態10に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。

【0213】

この図11に示す基地局装置1001は、2本のアンテナ1002、1003によるアレーアンテナを装備するものであり、各アンテナ1002、1003が接続された無線装置1004、1005と、校正装置1006と、ベースバンド

信号処理装置 1007 とを備えて構成されている。

【0214】

各無線装置 1004、1005 及び校正装置 1006 は、AGC アンプ 1010 を何れかのアンテナ 1002、1003 に接続するための切換部 1014 を備える以外は、各々同一に構成されており、AGC アンプ 1008、1009、1010 と、直交復調部 1011、1012、1013 とを備えて構成されている。

【0215】

ベースバンド信号処理装置 1007 は、位相振幅補正部 1015、1016 と、ベースバンド信号処理部 1017 と、切換部 1018、1019 と、振幅位相比較部 1020 と、誤差記憶部 1021、1022 とを備えて構成されている。

【0216】

このような構成の実施の形態 10 の基地局装置 1001 の動作を説明する。

【0217】

移動局装置からの信号を受信する場合又は受信中に、各切換部 1014、1018、1019 を設定する。最初に、切換部 1014 を、アンテナ 1002 と AGC アンプ 1010 とが接続されるように、切換部 1018 を、無線装置 1004 と振幅位相比較部 1020 とが接続されるように、切換部 1019 を、振幅位相比較部 1020 と位相振幅補正部 1015 とが接続されるように設定する。

【0218】

この場合の動作は、まず、移動局装置からの信号が各アンテナ 1002、1003 で受信される。アンテナ 1003 での受信信号は、無線装置 1004 の AGC アンプ 1008 へ出力されると共に、切換部 1014 を介して AGC アンプ 1010 へ出力され、各々の AGC アンプ 1008、1010 で増幅され、この増幅信号の振幅が一定となるように自動利得制御が行われる。

【0219】

この際、自動利得制御を行った AGC 信号が、無線装置 1004 側では、位相振幅補正部 1015 を介してベースバンド信号処理部 1017 へ出力されると共に、切換部 1018 を介して振幅位相比較部 1020 へ出力され、校正装置 10

06側では、振幅位相比較部1020へ出力される。

【0220】

また、AGCアンプ1008での増幅信号は、直交復調部1011においてI及びQchから成るベースバンド信号に復調され、このベースバンド信号が位相振幅補正部1015を介してベースバンド信号処理部1017へ出力されると共に、切換部1018を介して振幅位相比較部1020へ出力される。

【0221】

一方、AGCアンプ1010での増幅信号が、直交復調部1013においてI及びQchから成るベースバンド信号に復調され、このベースバンド信号が振幅位相比較部1020へ出力される。

【0222】

振幅位相比較部1020では、無線装置1004の出力信号と校正装置1006の出力信号との振幅及び位相が比較され、この比較によって振幅及び位相の誤差が求められ、この誤差が、切換部1019を介して誤差記憶部1021へ出力されて記憶される。

【0223】

なお、無線装置1004及び校正装置1006の出力信号は、AGC信号とベースバンド信号の2種類の信号に表現され、振幅位相比較部1020は、AGC信号とベースバンド信号の両方を組み合わせて観測することにより振幅及び位相の誤差を求める。

【0224】

この記憶後、位相振幅補正部1015では、無線装置1004のベースバンド信号及びAGC信号が、誤差記憶部1021に記憶された誤差に応じて補正される。この補正は、無線装置1004の特性誤差を相殺する前記誤差に応じた複素係数を、ベースバンド信号及びAGC信号に乗算することによって行われる。

【0225】

この補正は、他方の無線装置1005側の系統においても同様に行われる。この場合、切換部1014を、アンテナ1003とAGCアンプ1010とが接続されるように、切換部1018を、無線装置1005と振幅位相比較部1020

とが接続されるように、切換部 1 0 1 9 を、振幅位相比較部 1 0 2 0 と位相振幅補正部 1 0 1 6 とが接続されるように設定する。

【 0 2 2 6 】

この設定によって、アンテナ 1 0 0 3 での受信信号が、無線装置 1 0 0 5 の A G C アンプ 1 0 0 9 へ出力されると共に、切換部 1 0 1 4 を介して A G C アンプ 1 0 1 0 へ出力され、各々の A G C アンプ 1 0 0 9、1 0 1 0 で増幅され、この増幅信号の振幅が一定となるように自動利得制御が行われる。

【 0 2 2 7 】

この際、自動利得制御を行った A G C 信号が、無線装置 1 0 0 5 側では、位相振幅補正部 1 0 1 6 を介してベースバンド信号処理部 1 0 1 7 へ出力されると共に、切換部 1 0 1 8 を介して振幅位相比較部 1 0 2 0 へ出力され、校正装置 1 0 0 6 側では、振幅位相比較部 1 0 2 0 へ出力される。

【 0 2 2 8 】

また、A G C アンプ 1 0 0 9 での増幅信号は、直交復調部 1 0 1 2 において I 及び Q c h から成るベースバンド信号に復調され、このベースバンド信号が位相振幅補正部 1 0 1 6 を介してベースバンド信号処理部 1 0 1 7 へ出力されると共に、切換部 1 0 1 8 を介して振幅位相比較部 1 0 2 0 へ出力される。

【 0 2 2 9 】

一方、A G C アンプ 1 0 1 0 での増幅信号が、直交復調部 1 0 1 3 において I 及び Q c h から成るベースバンド信号に復調され、このベースバンド信号が振幅位相比較部 1 0 2 0 へ出力される。

【 0 2 3 0 】

振幅位相比較部 1 0 2 0 では、無線装置 1 0 0 5 の出力信号と校正装置 1 0 0 6 の出力信号との振幅及び位相が比較され、この比較によって振幅及び位相の誤差が求められ、この誤差が、切換部 1 0 1 9 を介して誤差記憶部 1 0 2 2 へ出力されて記憶される。

【 0 2 3 1 】

この記憶後、位相振幅補正部 1 0 1 6 では、無線装置 1 0 0 5 のベースバンド信号及び A G C 信号が、誤差記憶部 1 0 2 2 に記憶された誤差に応じて補正され

る。この補正は、無線装置 1005 の特性誤差を相殺する前記誤差に応じた複素係数を、ベースバンド信号及び AGC 信号に乗算することによって行われる。

【0232】

このように、実施の形態 10 の基地局装置 1001 によれば、受信信号を、振幅が一定となるように自動利得制御を行って増幅し、この増幅信号を直交復調する複数の無線装置 1004、1005 と同一構成の校正装置 1006 を備え、各無線装置 1004、1005 から出力される各々の AGC 信号及びベースバンド信号と、校正装置 1006 から出力される AGC 信号及びベースバンド信号との振幅及び位相の誤差を振幅位相比較部 1020 で求めて誤差記憶部 1021、1022 に記憶し、位相振幅補正部 1015、1016 において、その記憶された誤差で、この誤差に対応する各無線装置 1004、1005 の何れかと校正装置 1006 との特性誤差が無くなるように、各無線装置 1004、1005 から出力される各々の自動利得制御信号及び復調信号の振幅及び位相を補正するように構成した。

【0233】

これによって、各無線装置 1004、1005 から出力される AGC 信号及びベースバンド信号の振幅及び位相ずれの補正を、移動局装置との通信中に行うことができ、また、従来のように、補正に必要な情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【0234】

(実施の形態 11)

図 12 は、本発明の実施の形態 11 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。但し、この図 12 に示す実施の形態 11 において図 11 の実施の形態 10 の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0235】

この図 12 に示す実施の形態 11 の基地局装置 1101 が実施の形態 10 と異なる点は、校正装置 1006 とベースバンド信号処理装置 1007 の構成であり、校正装置 1006 は、AGC アンプ 1010 と、切換部 1102、1103、

1104と、ミキサ1105と、LPF1106とを備えて構成されている。また、ベースバンド信号処理装置1007は、図11に示した振幅位相比較部1020に代え、各無線装置1004、1005のAGCアンプ1008、1009の出力と校正装置1006のAGCアンプ1010の出力の振幅及び位相を比較すると共に、AGC信号の振幅及び位相を比較する振幅位相比較部1107を備えて構成されている。

【0236】

このような構成の実施の形態11の基地局装置1101の動作を説明する。

【0237】

移動局装置からの信号を受信する場合又は受信中に、各切換部1102、1103、1104、1019を設定する。最初に、切換部1102を、アンテナ1002とAGCアンプ1010とが接続されるように、切換部1103を、無線装置1004のAGCアンプ1008の出力側とミキサ1105とが接続されるように、切換部1104を、無線装置1004のAGCアンプ1008のAGC信号出力側と振幅位相比較部1107とが接続されるように、切換部1019を、振幅位相比較部1107と位相振幅補正部1015とが接続されるように設定する。

【0238】

この場合の動作は、まず、移動局装置からの信号が各アンテナ1002、1003で受信される。アンテナ1002での受信信号は、無線装置1004のAGCアンプ1008へ出力されると共に、切換部1102を介してAGCアンプ1010へ出力され、各々のAGCアンプ1008、1010で増幅され、この増幅信号の振幅が一定となるように自動利得制御が行われる。

【0239】

この際、自動利得制御を行ったAGC信号が、無線装置1004側では、位相振幅補正部1015を介してベースバンド信号処理部1017へ出力されると共に、切換部1104を介して振幅位相比較部1107へ出力され、校正装置1006側では、振幅位相比較部1107へ出力される。

【0240】

また、AGCアンプ1008での増幅信号は、直交復調部1011においてI及びQchから成るベースバンド信号に復調され、このベースバンド信号が位相振幅補正部1015を介してベースバンド信号処理部1017へ出力されると共に、切換部1103を介してミキサ1105へ出力される。

【0241】

一方、AGCアンプ1010での増幅信号が、ミキサ1105へ出力されるので、ミキサ1105において、双方のAGCアンプ1008と1010との増幅信号が混合される。つまり、その混合によって、双方のAGCアンプ1008と1010との増幅信号の振幅及び位相の差が求められることになる。

【0242】

従って、その混合信号がLPF1106を介して振幅位相比較部1107へ出力されることによって、振幅位相比較部1107で、双方のAGCアンプ1008と1010との増幅信号の振幅及び位相の誤差が求められ、この誤差が、切換部1019を介して誤差記憶部1021へ出力されて記憶される。

【0243】

これと同時に、振幅位相比較部1107では、無線装置1004からのAGC信号と校正装置1006からのAGC信号との振幅及び位相が比較され、この比較によって振幅及び位相の誤差が求められ、この誤差が、切換部1019を介して誤差記憶部1021へ出力されて記憶される。

【0244】

この記憶後、位相振幅補正部1015においては、無線装置1004のベースバンド信号及びAGC信号が、誤差記憶部1021に記憶された誤差に応じて補正される。この補正は、無線装置1004の特性誤差を相殺する前記誤差に応じた複素係数を、ベースバンド信号及びAGC信号に乗算することによって行われる。この補正は、他方の無線装置1005側の系統においても同様に行われる。

【0245】

このように、実施の形態11の基地局装置1101によれば、各無線装置1004、1005に備えられたと同じAGCアンプ1010と、このAGCアンプ1010の出力信号と各無線装置1004、1005における各々のAGCアン

プ1008、1009の出力信号の何れかとを混合するミキサ1105とを有する校正装置1006を備え、振幅位相比較部1107で、ミキサ1105の混合信号から無線装置1004、1005のAGCアンプ1008又は1009と校正装置1006のAGCアンプ1010との双方の出力信号の振幅及び位相の誤差を検出すると共に、双方の自動利得制御信号の振幅及び位相の誤差を求めて誤差記憶部1021、1022に記憶し、位相振幅補正部1015、1016において、その記憶された誤差で、この誤差に対応する各AGCアンプ100101009の何れかとAGCアンプ1010との特性誤差が無くなるように、各無線装置1004、1005から出力される各々の自動利得制御信号及び復調信号の振幅及び位相を補正するように構成した。

【0246】

これによって、各無線装置1004、1005から出力されるAGC信号及びベースバンド信号の振幅及び位相ずれの補正を、移動局装置との通信中に行うことができ、また、従来のように、補正に必要な情報シンボルが既知である校正信号を発生する発振回路を設けなくともよいので、その分、装置の小型かつ低コスト化を図ることができる。

【0247】

(実施の形態12)

図13は、本発明の実施の形態12に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。なお、図13に示す基地局装置1201において、図11に示した基地局装置1001と共通する構成部分に関しては、図11と同一の符号を付して説明を省略する。

【0248】

図13の基地局装置1201は、図11の基地局装置1001に対して、誤差記憶部1021、1022を削除し、振幅位相特性記憶部1202、1203を追加した構成を採る。

【0249】

振幅位相特性記憶部1202は、AGCアンプ1008から出力された利得制御信号と振幅位相比較部1020から出力されて切換部1019を通過した振幅

及び位相の誤差に基づいて、AGCアンプ1008の利得AGCに対する受信信号の振幅位相特性 $A\theta$ を校正テーブル上に記憶する。

【0250】

同様に、振幅位相特性記憶部1203は、AGCアンプ1009から出力された利得制御信号と振幅位相比較部1020から出力されて切換部1019を通過した振幅及び位相の誤差に基づいて、AGCアンプ1009の利得AGCに対する受信信号の振幅位相特性 $A\theta$ を校正テーブル上に記憶する。

【0251】

なお、AGCアンプ1008、1009の利得AGCは、通信中に多少変動するため、振幅位相特性記憶部1202、1203は、測定された利得AGCに基づいて校正テーブルの内容を随時更新する。

【0252】

位相振幅補正部1015、1016は、それぞれ振幅位相特性記憶部1202、1203に書込まれた校正テーブルの内容に基づいて利得制御信号を補正する。なお、過去の通信中において測定されていない利得AGCに関しては、これまで測定された利得AGCに基づいて推定する。

【0253】

このように、各利得AGCに対する受信信号の振幅位相特性 $A\theta$ の関係を示す校正テーブルを生成し、利得制御信号の補正に用いることにより、通信を停止することなく、受信信号の振幅位相特性を考慮して位相振幅補正を行うことができる。

【0254】

(実施の形態13)

図14は、本発明の実施の形態13に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。なお、図14に示す基地局装置1301において、図13に示した基地局装置1201と共通する構成部分に関しては、図13と同一の符号を付して説明を省略する。

【0255】

図14の基地局装置1301は、図13の基地局装置1201に対して、AG

Cゲイン強制変動部 1302、1303を追加した構成を採る。

【0256】

AGCゲイン強制変動部 1302は、所定の変動幅にAGCアンプ 1008の利得AGCを強制的に変動させる。

【0257】

同様に、AGCゲイン強制変動部 1303は、所定の変動幅にAGCアンプ 1009の利得AGCを強制的に変動させる。

【0258】

例えば、AGCゲイン強制変動部 1302、1303が、AGCゲイン強制変動部 1302、1303の変動幅を $1/2$ に制御した場合、ベースバンド信号処理部 1017の入力信号の電力値は2倍に制御される。

【0259】

この結果、アンテナ 1002、1003に無線受信される信号の電力値を変化させずに、AGCアンプ 1008、1009の利得AGCを変化させることができ、振幅位相特性記憶部 1202、1203にて、広範囲の利得AGCに対する校正テーブルを生成できる。

【0260】

(実施の形態 14)

図 15は、本発明の実施の形態 14に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。なお、図 15に示す基地局装置 1401において、図 11に示した基地局装置 1001と共通する構成部分に関しては、図 11と同一の符号を付して説明を省略する。

【0261】

図 15の基地局装置 1401は、図 11の基地局装置 1001に対して、逆拡散部 1402、1403及びシンボル相関部 1404、1405を追加した構成を採る。

【0262】

切換部 1018は、直交復調部 1011又は直交復調部 1012の出力信号のどちらか一方を逆拡散部 1402に出力する。校正無線装置 1006の出力信号

は、逆拡散部 1 4 0 3 に入力される。

【0 2 6 3】

逆拡散部 1 4 0 2 は、入力した信号に対して逆算処理を行ってシンボル相関部 1 4 0 4 に出力する。逆拡散部 1 4 0 3 は、入力した信号に対して逆算処理を行ってシンボル相関部 1 4 0 5 に出力する。

【0 2 6 4】

シンボル相関部 1 4 0 4 は、逆拡散部 1 4 0 2 の出力信号に対し、情報変調成分を打ち消すようにシンボル情報データを乗算して平均化するシンボル相関処理を行う。シンボル相関部 1 4 0 5 は、逆拡散部 1 4 0 3 の出力信号に対し、情報変調成分を打ち消すようにシンボル情報データを乗算して平均化するシンボル相関処理を行う。

【0 2 6 5】

ここで、シンボル情報データが基地局装置において既知の場合には、その既知のデータを使用し、シンボル情報データが基地局装置において未知の場合には、シンボル情報データの代りに逆拡散出力の符号判定値を使用する。

【0 2 6 6】

振幅位相比較部 1 0 2 0 は、シンボル相関部 1 4 0 4 の出力信号とシンボル相関部 1 4 0 5 の出力信号との振幅及び位相を比較し、この比較によって振幅及び位相の誤差を求める。

【0 2 6 7】

このように、受信信号に対してシンボル相関演算を施すことにより、振幅位相比較の対象となる信号の S N 比を高めることができ、校正の精度を高めることができる。

【0 2 6 8】

(実施の形態 1 5)

図 1 6 は、本発明の実施の形態 1 5 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。なお、図 1 6 に示す基地局装置 1 5 0 1 において、図 1 1 に示した基地局装置 1 0 0 1 と共通する構成部分に関しては、図 1 1 と同一の符号を付して説明を省略する。

【0269】

図16の基地局装置1501は、図11の基地局装置1001に対して、切換部1018を削除し、逆拡散部1502、1503、1504、1505、1506、1507及び切換部1508、1509、1510、1511を追加した構成を採る。

【0270】

位相振幅補正部1015の出力信号は、逆拡散部1502及び逆拡散部1505に入力される。位相振幅補正部1016の出力信号は、逆拡散部1503及び逆拡散部1506に入力される。校正無線装置1006の出力信号は、逆拡散部1504及び1507に入力される。

【0271】

逆拡散部1502及び逆拡散部1503は、それぞれ、入力した信号に対してユーザ1用の拡散符号で逆算処理を行って切換部1508に出力する。逆拡散部1504は、入力した信号に対してユーザ1用の拡散符号で逆算処理を行って切換部1511に出力する。

【0272】

逆拡散部1505及び逆拡散部1506は、それぞれ、入力した信号に対してユーザ2用の拡散符号で逆算処理を行って切換部1509に出力する。逆拡散部1507は、入力した信号に対してユーザ2用の拡散符号で逆算処理を行って切換部1511に出力する。

【0273】

切換部1508は、逆拡散部1502又は逆拡散部1503の出力信号のどちらか一方を切換部1510に出力する。切換部1509は、逆拡散部1505又は逆拡散部1506の出力信号のどちらか一方を切換部1510に出力する。

【0274】

切換部1510は、切換部1019が位相振幅補正部1015と接続している場合に切換部1508の出力信号を位相振幅比較部1020に出力し、切換部1019が位相振幅補正部1016と接続している場合に切換部1509の出力信号を位相振幅比較部1020に出力する。

【0275】

切換部1511は、切換部1019が位相振幅補正部1015と接続している場合に逆拡散部1504の出力信号を位相振幅比較部1020に出力し、切換部1019が位相振幅補正部1016と接続している場合に逆拡散部1507の出力信号を位相振幅比較部1020に出力する。

【0276】

位相振幅比較部1020は、逆拡散部1504から出力されて切換部1511を通過した信号と、逆拡散部1502あるいは逆拡散部1503から出力されて切換部1508及び切換部1510を通過した信号との振幅及び位相を比較し、この比較によって振幅及び位相の誤差を求める。

【0277】

また、位相振幅比較部1020は、逆拡散部1507から出力されて切換部1511を通過した信号と、逆拡散部1505あるいは逆拡散部1506から出力されて切換部1509及び切換部1510を通過した信号との振幅及び位相を比較し、この比較によって振幅及び位相の誤差を求める。

【0278】

そして、位相振幅比較部1020は、逆拡散部1502の出力信号に基づいて求めた誤差と逆拡散部1505の出力信号に基づいて求めた誤差とを比較し、その値が小さいものを、切換部1019を介して誤差記憶部1021に出力する。

【0279】

同様に、位相振幅比較部1020は、逆拡散部1503の出力信号に基づいて求めた誤差と逆拡散部1506の出力信号に基づいて求めた誤差とを比較し、その値が小さいものを、切換部1019を介して誤差記憶部1022に出力する。

【0280】

このように、振幅位相測定を行う対象として、複数のユーザの受信信号の中から受信状態の良いものを選択することにより、振幅位相測定の信頼度を高めることができる。

【0281】

なお、実施の形態15において、上記実施の形態14のように、各逆拡散部の

出力に対して情報変調成分を打ち消すようにシンボル情報データを乗算して平均化するシンボル相関演算を施すことにより、振幅位相比較の対象となる信号の S/N 比を高めて、校正の精度を高めることができる。

【0 2 8 2】

また、実施の形態 1 5 では、振幅位相測定を行う対象として選択するユーザ数が 2 である場合について説明したが、本発明はこれに限られず、振幅位相測定を行う対象として 3 以上のユーザの中から選択することもできる。

【0 2 8 3】

(実施の形態 1 6)

図 1 7 は、本発明の実施の形態 1 6 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図である。なお、図 1 7 に示す基地局装置 1 6 0 1 において、図 1 6 に示した基地局装置 1 5 0 1 と共通する構成部分に関しては、図 1 6 と同一の符号を付して説明を省略する。

【0 2 8 4】

図 1 7 の基地局装置 1 6 0 1 は、図 1 6 の基地局装置 1 5 0 1 に対して、切換部 1 5 1 0、1 5 1 1 及び振幅位相比較部 1 0 2 0 を削除し、位相振幅比較部 1 6 0 2、1 6 0 3 及び合成部 1 6 0 4 を追加した構成を採る。

【0 2 8 5】

逆拡散部 1 5 0 4 は、入力した信号に対してユーザ 1 用の拡散符号で逆算処理を行って位相振幅比較部 1 6 0 2 に出力する。逆拡散部 1 5 0 7 は、入力した信号に対してユーザ 2 用の拡散符号で逆算処理を行って位相振幅比較部 1 6 0 3 に出力する。

【0 2 8 6】

切換部 1 5 0 8 は、逆拡散部 1 5 0 2 又は逆拡散部 1 5 0 3 の出力信号のどちらか一方を位相振幅比較部 1 6 0 2 に出力する。切換部 1 5 0 9 は、逆拡散部 1 5 0 5 又は逆拡散部 1 5 0 6 の出力信号のどちらか一方を位相振幅比較部 1 6 0 3 に出力する。

【0 2 8 7】

位相振幅比較部 1 6 0 2 は、逆拡散部 1 5 0 4 から出力された信号と、逆拡散

部 1 5 0 2 あるいは逆拡散部 1 5 0 3 から出力されて切換部 1 5 0 8 を通過した信号との振幅及び位相を比較し、この比較によって振幅及び位相の誤差を求めて合成部 1 6 0 4 に出力する。

【0 2 8 8】

位相振幅比較部 1 6 0 3 は、逆拡散部 1 5 0 7 から出力された信号と、逆拡散部 1 5 0 5 あるいは逆拡散部 1 5 0 6 から出力されて切換部 1 5 0 9 を通過した信号との振幅及び位相を比較し、この比較によって振幅及び位相の誤差を求めて合成部 1 6 0 4 に出力する。

【0 2 8 9】

合成部 1 6 0 4 は、逆拡散部 1 5 0 2 の出力信号に基づいて求められた誤差と逆拡散部 1 5 0 5 の出力信号に基づいて求められた誤差とを合成し、その合成値を、切換部 1 0 1 9 を介して誤差記憶部 1 0 2 1 に出力する。

【0 2 9 0】

また、合成部 1 6 0 4 は、逆拡散部 1 5 0 3 の出力信号に基づいて求められた誤差と逆拡散部 1 5 0 6 の出力信号に基づいて求められた誤差とを合成し、その合成値を、切換部 1 0 1 9 を介して誤差記憶部 1 0 2 2 に出力する。

【0 2 9 1】

このように、複数のユーザの受信信号に対して振幅位相測定を行い、測定結果を合成することにより、振幅位相測定の信頼度を高めることができる。

【0 2 9 2】

なお、実施の形態 1 6 において、上記実施の形態 1 4 のように、各逆拡散部の出力に対して情報変調成分を打ち消すようにシンボル情報データを乗算して平均化するシンボル相関演算を施すことにより、振幅位相比較の対象となる信号の S N 比を高めて、校正の精度を高めることができる。

【0 2 9 3】

また、実施の形態 1 6 では、振幅位相測定結果を合成する対象となるユーザ数が 2 である場合について説明したが、本発明はこれに限られず、3 以上のユーザの振幅位相測定結果を合成することもできる。

【0 2 9 4】

なお、上記各実施の形態では、2本のアンテナによりアレーアンテナを構成する場合について説明したが、本発明は、アレーアンテナを構成するアンテナの数に関して制限がない。

【0 2 9 5】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、送信信号又は受信信号の振幅及び位相ずれの補正を他装置との通信を中断することなしに行うことができ、装置の小型化かつ低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図

【図2】

本発明の実施の形態2に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図

【図3】

本発明の実施の形態3に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図

【図4】

本発明の実施の形態4に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図

【図5】

本発明の実施の形態5に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図

【図6】

本発明の実施の形態6に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図

【図7】

本発明の実施の形態7に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図

【図8】

本発明の実施の形態8に係る基地局装置の送信パワーアンプの制御値と振幅位相特性との関係を示す図

【図9】

本発明の実施の形態8に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図

【図10】

本発明の実施の形態 9 に係る基地局装置の送信側の構成を示すブロック図

【図 1 1】

本発明の実施の形態 1 0 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図

【図 1 2】

本発明の実施の形態 1 1 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図

【図 1 3】

本発明の実施の形態 1 2 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図

【図 1 4】

本発明の実施の形態 1 3 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図

【図 1 5】

本発明の実施の形態 1 4 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図

【図 1 6】

本発明の実施の形態 1 5 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図

【図 1 7】

本発明の実施の形態 1 6 に係る基地局装置の受信側の構成を示すブロック図

【図 1 8】

従来の基地局装置の送信側の構成を示すブロック図

【図 1 9】

従来の基地局装置の受信側の構成を示すブロック図

【符号の説明】

1 0 2、1 0 3、1 0 0 2、1 0 0 3 アンテナ

1 0 4、1 0 5、1 0 0 4、1 0 0 5 無線装置

1 0 6、1 0 0 7 ベースバンド信号処理装置

1 0 7 ベースバンド信号生成部

1 0 8、1 0 9、1 0 1 5、1 0 1 6 位相振幅補正部

1 1 0、1 1 1、3 0 4、3 0 5、1 0 2 0、1 1 0 7、1 6 0 2、1 6 0 3
振幅位相比較部

1 1 2、1 1 3、2 0 2、2 0 3、3 0 2、3 0 3 直交変調部

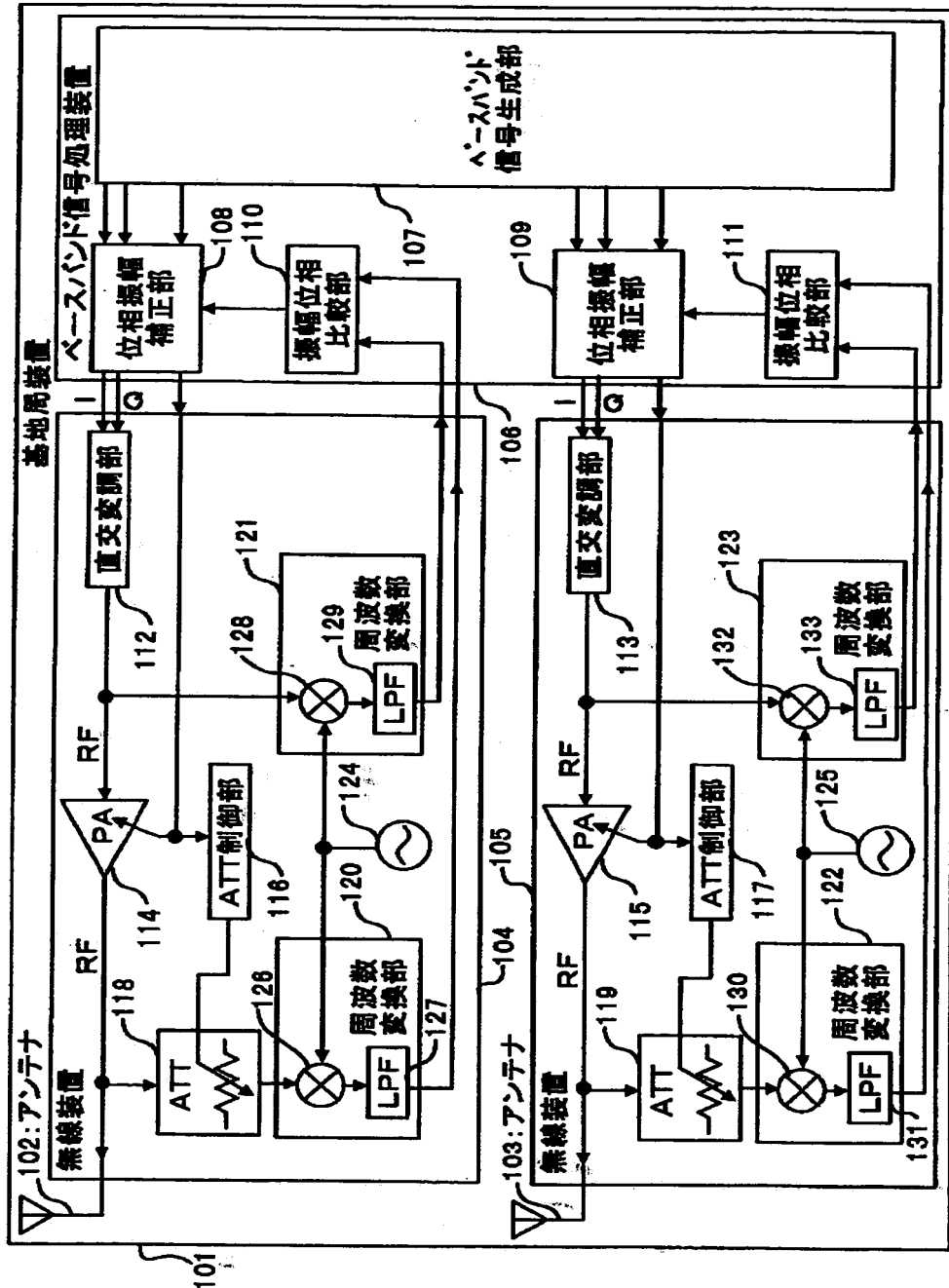
1 1 4、1 1 5 送信パワーアンプ

116、117 ATT制御部
119 ATT
120~123、712、713 周波数変換部
204、205 RF変調部
402~404、406、502~505、1018、1019、1102~
1104、1508~1511 切換部
405 信号抽出装置
602、603、702、703、1105 ミキサ
802、803、1202、1203 振幅位相特性記憶部
902、903 PA制御値強制変動部
1008、1009、1010 AGCアンプ
1011、1012、1013 直交復調部
1302 AGCゲイン強制変動部
1402、1403、1502~1507 逆拡散部
1404、1405 シンボル相関部
1604 合成部

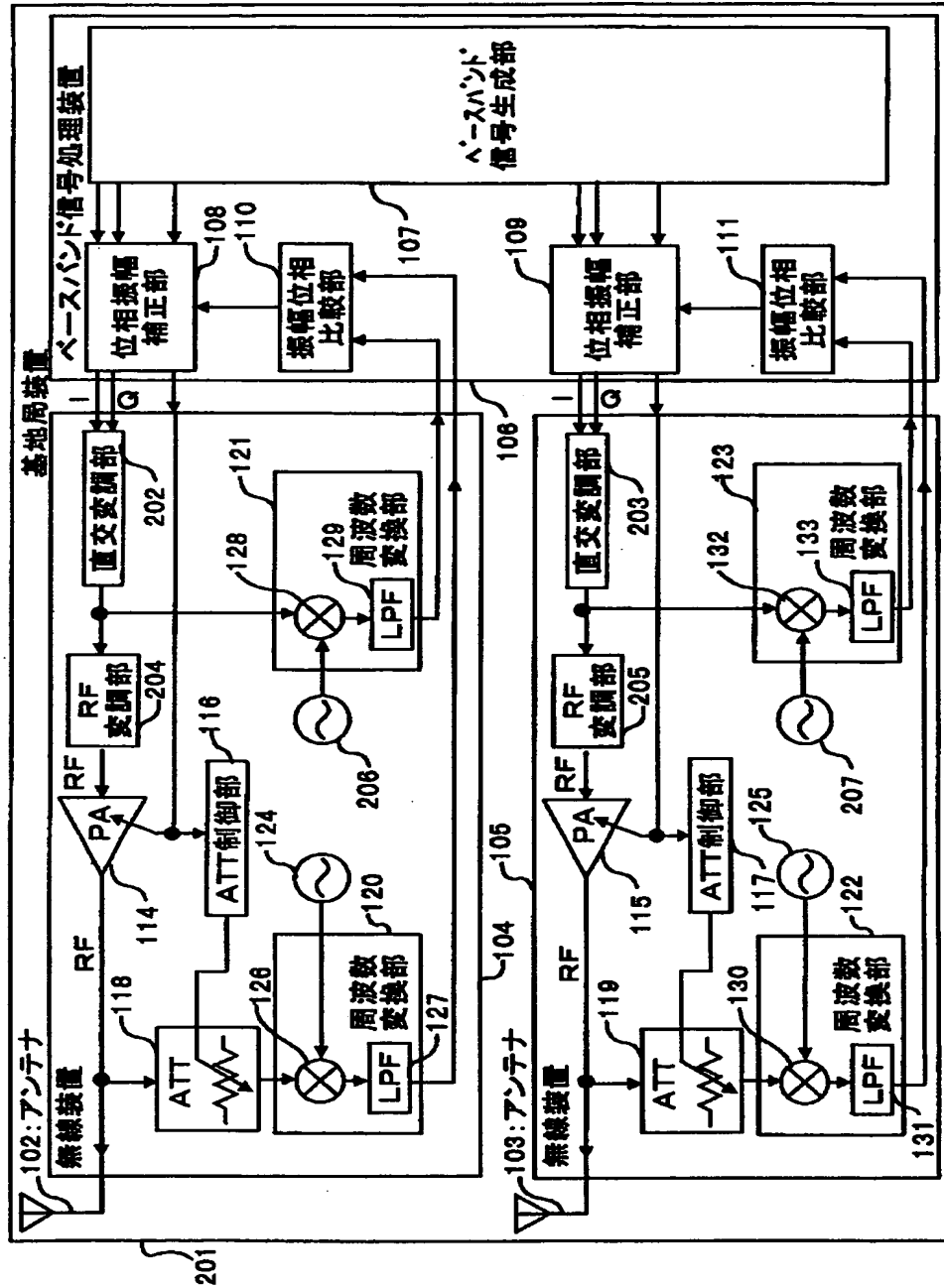
【書類名】

図面

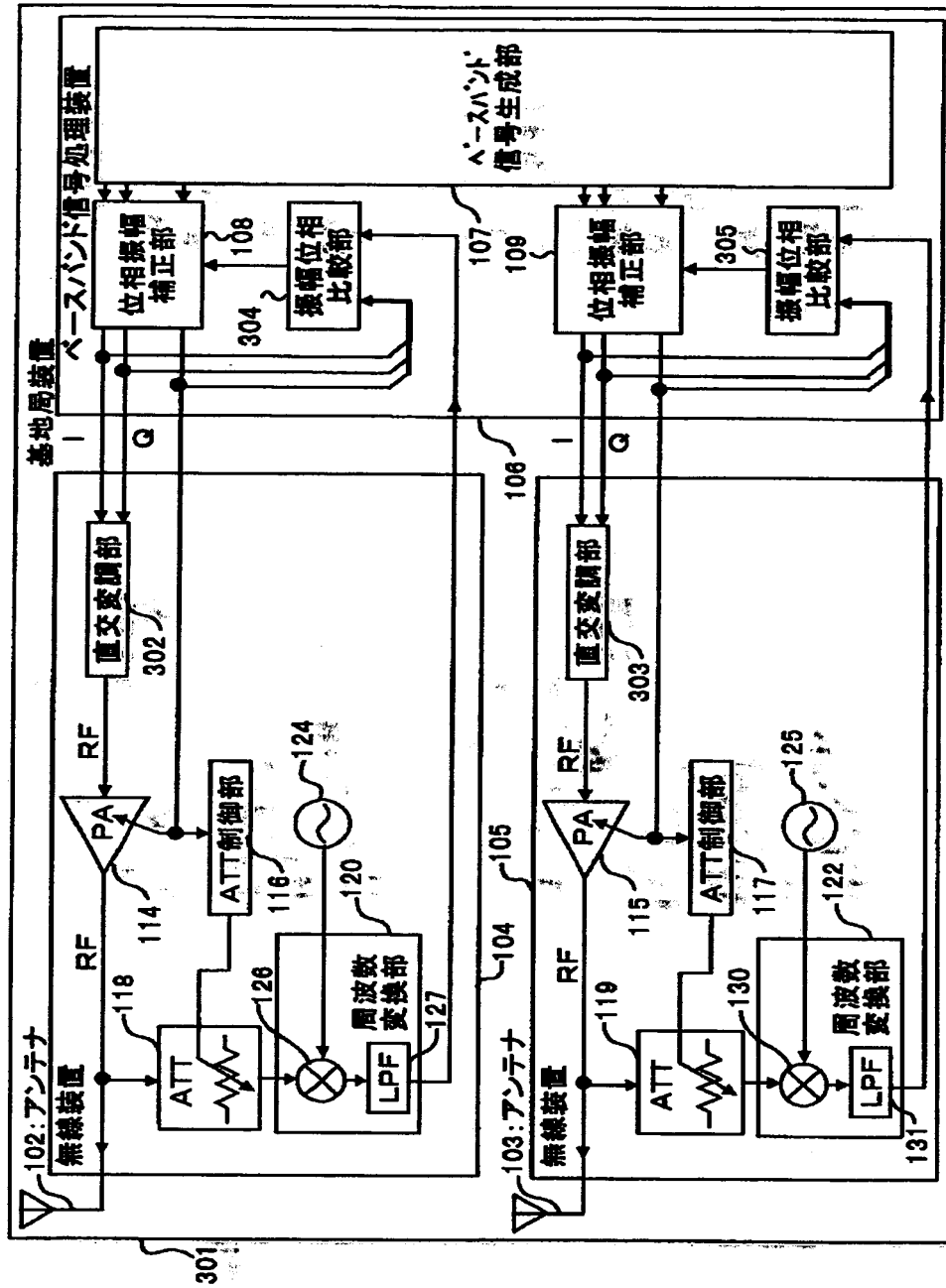
【図 1】



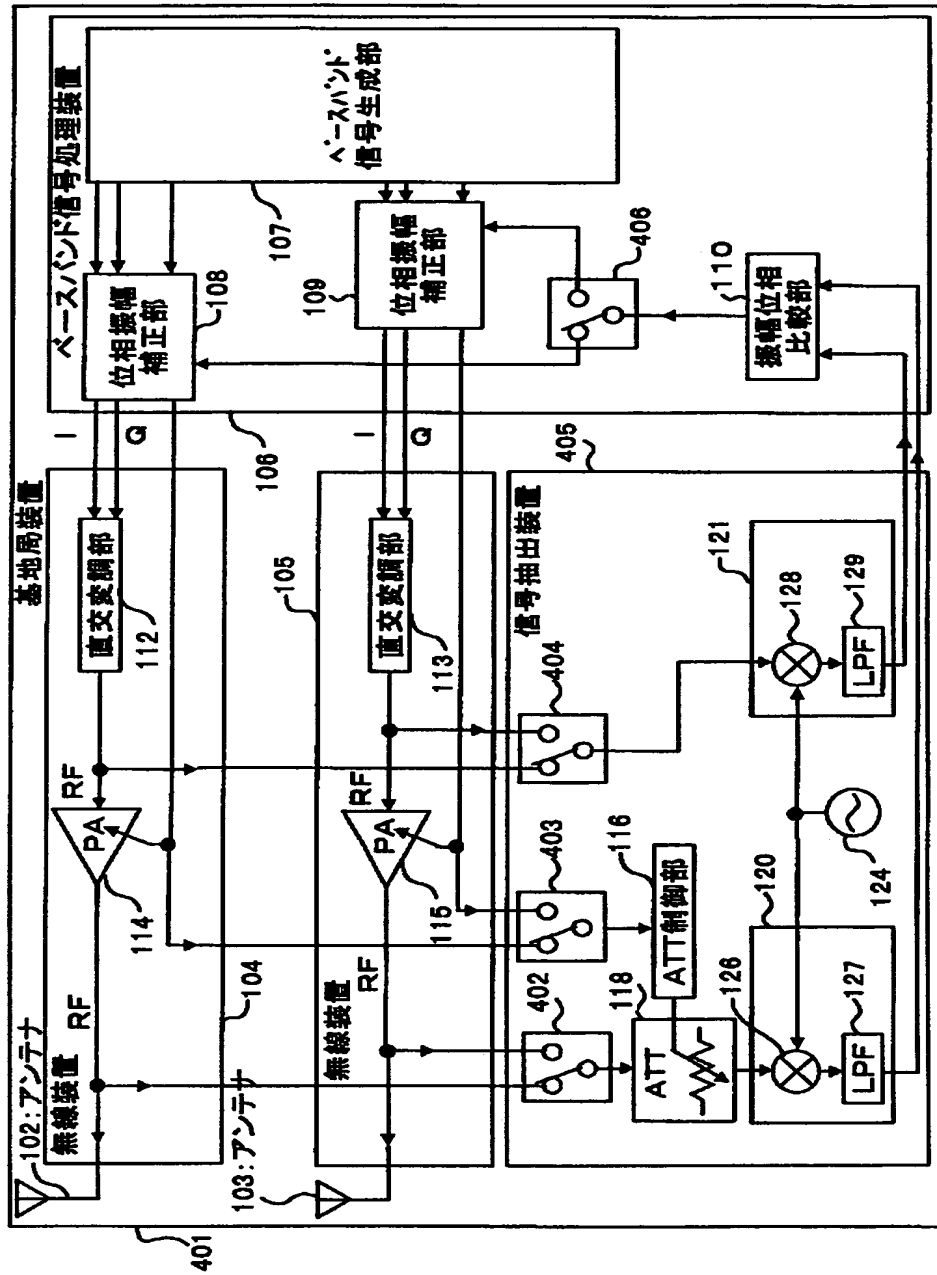
【図 2】



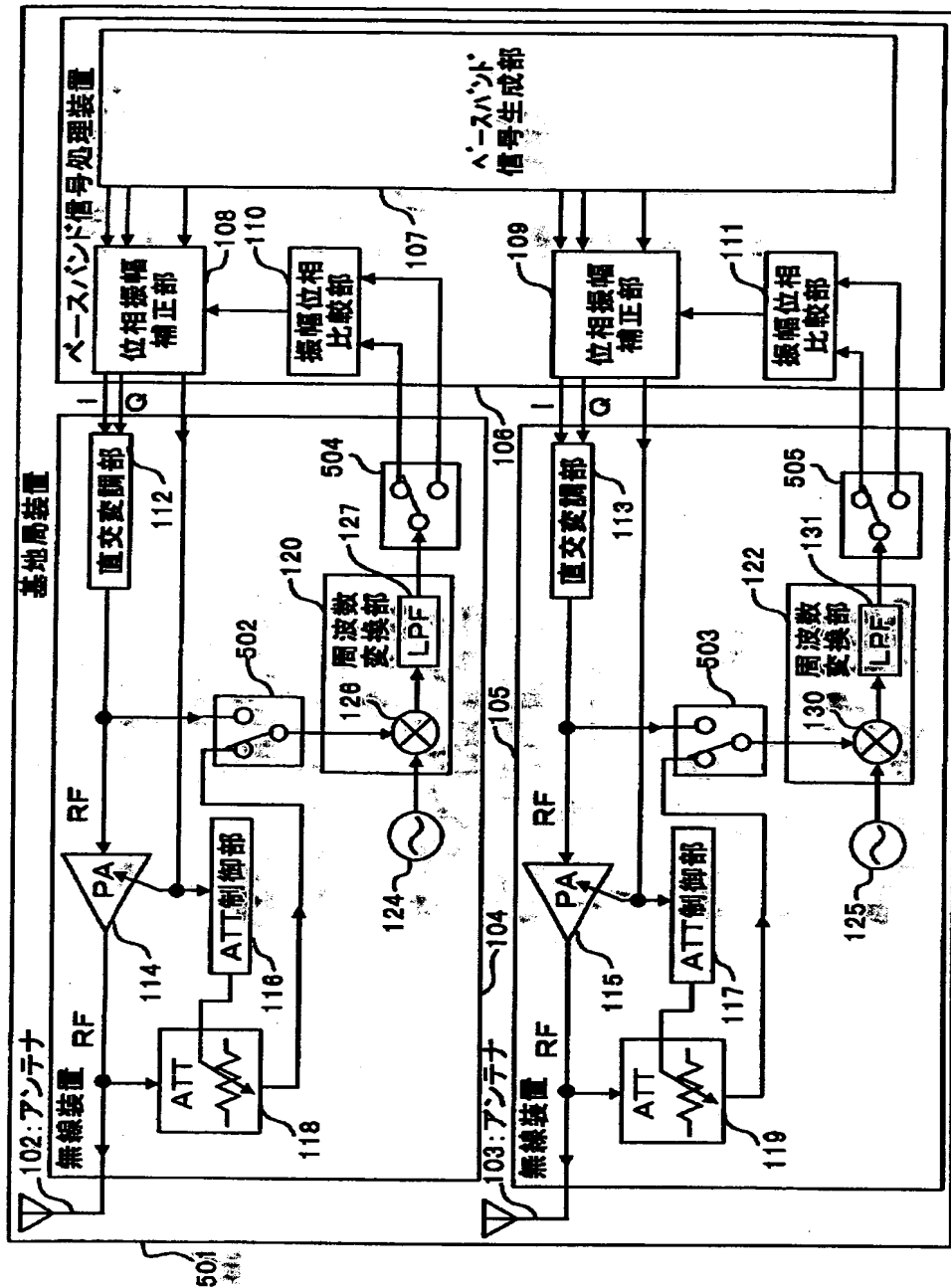
【図 3】



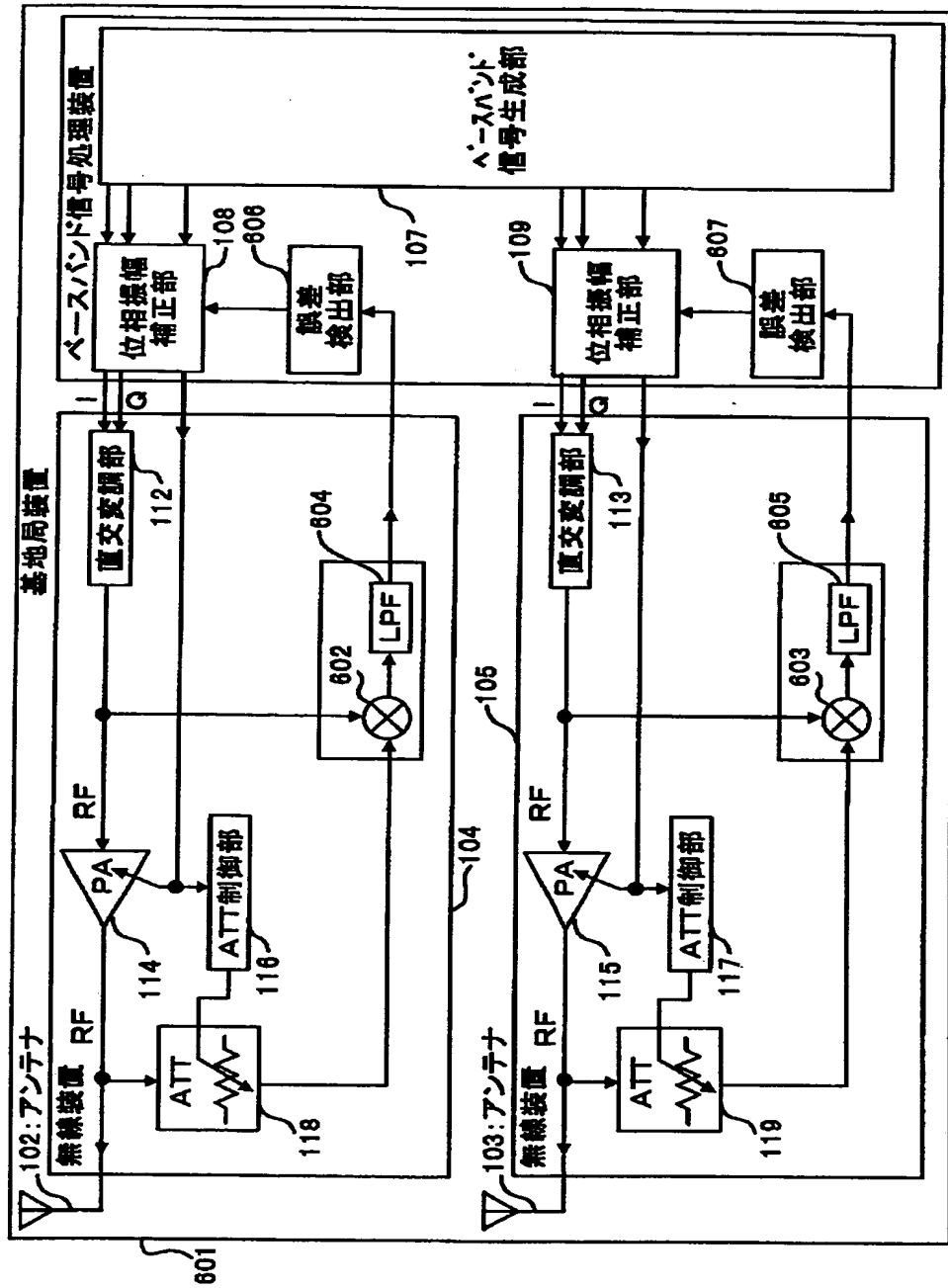
【図 4】



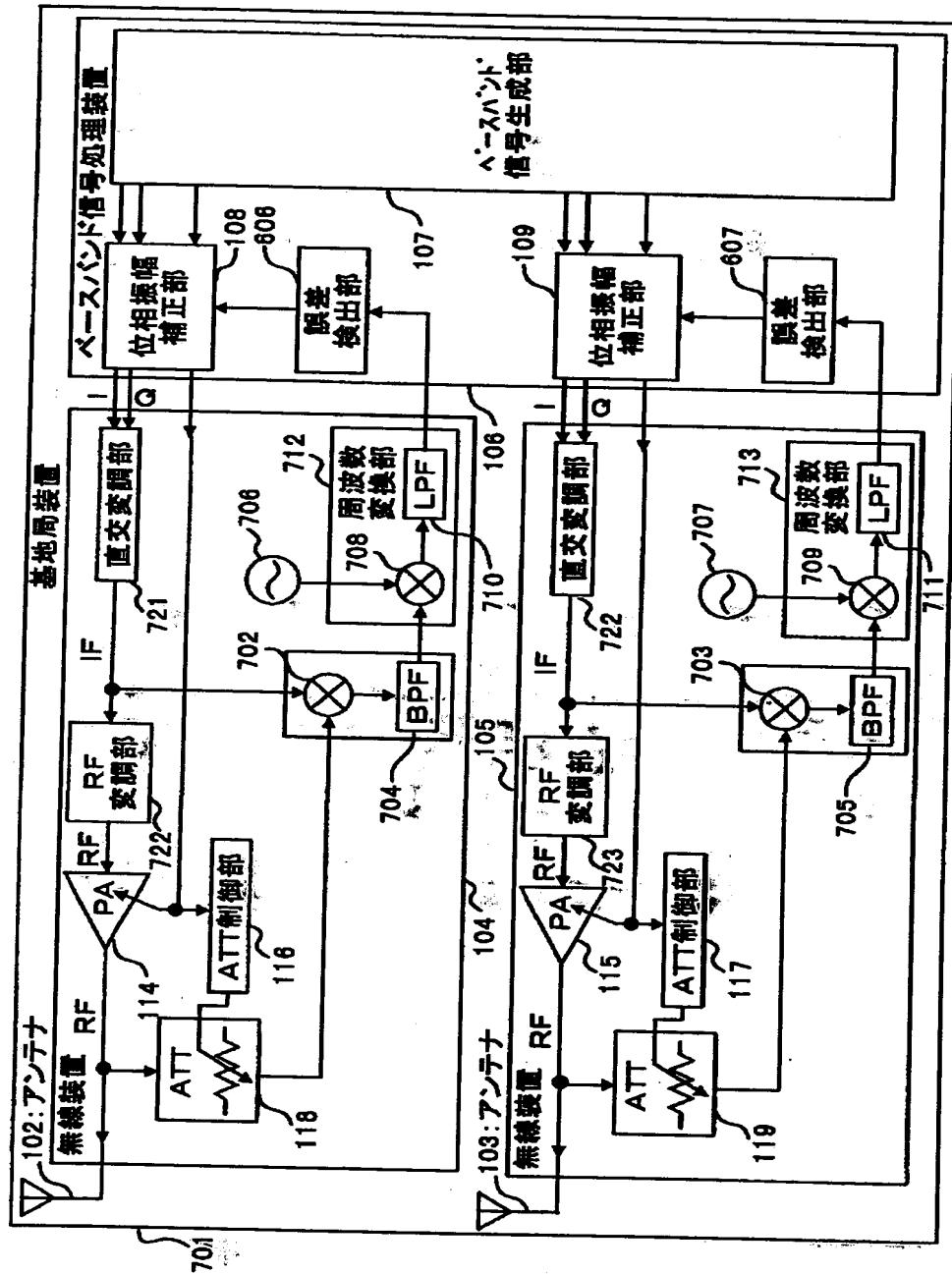
【図 5】



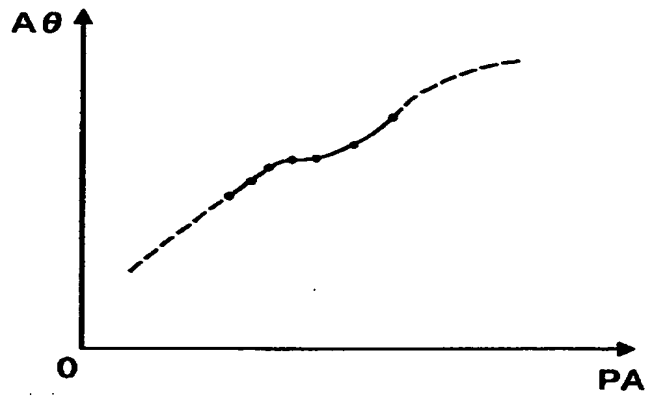
【図 6】



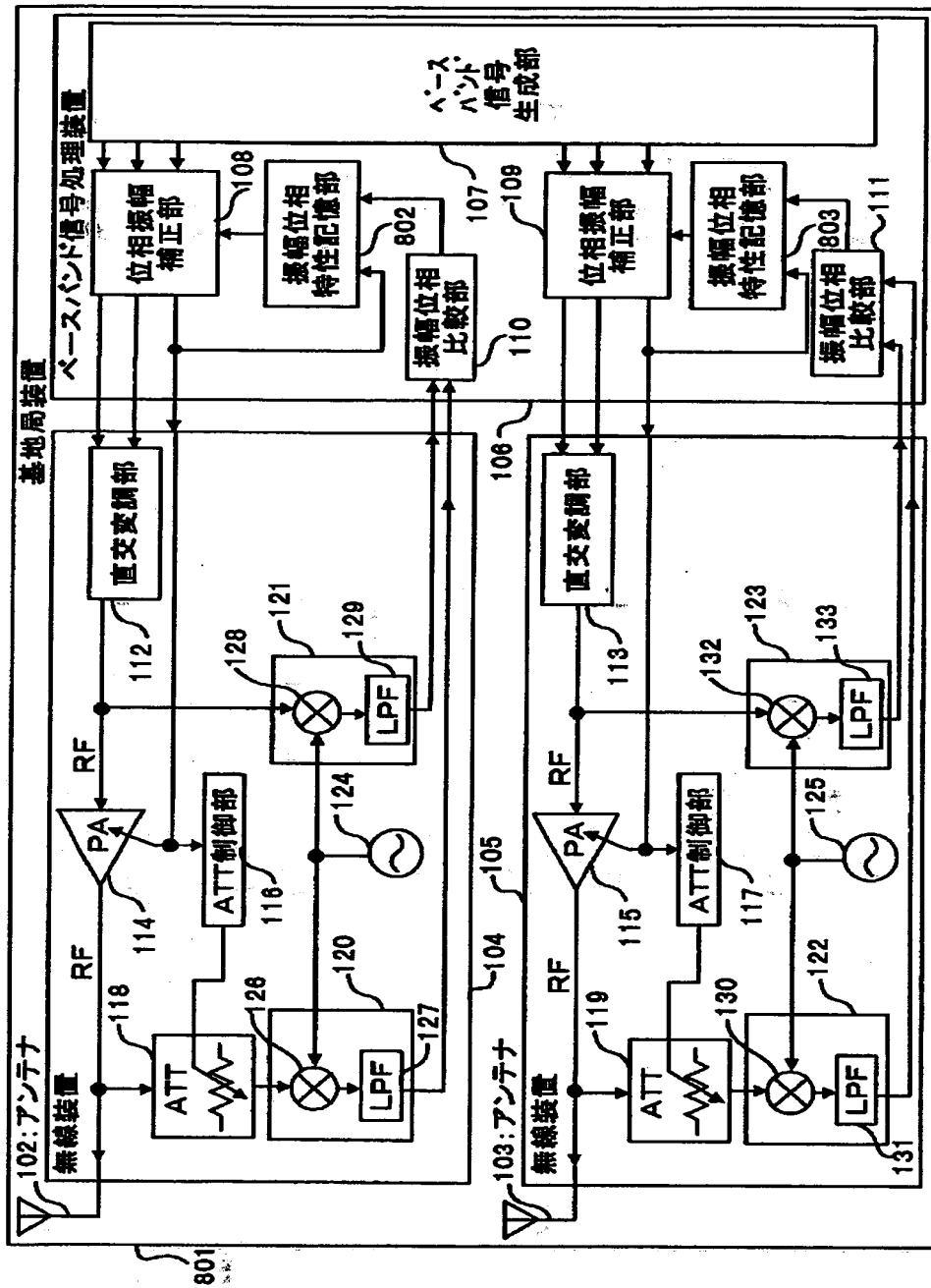
【図 7】



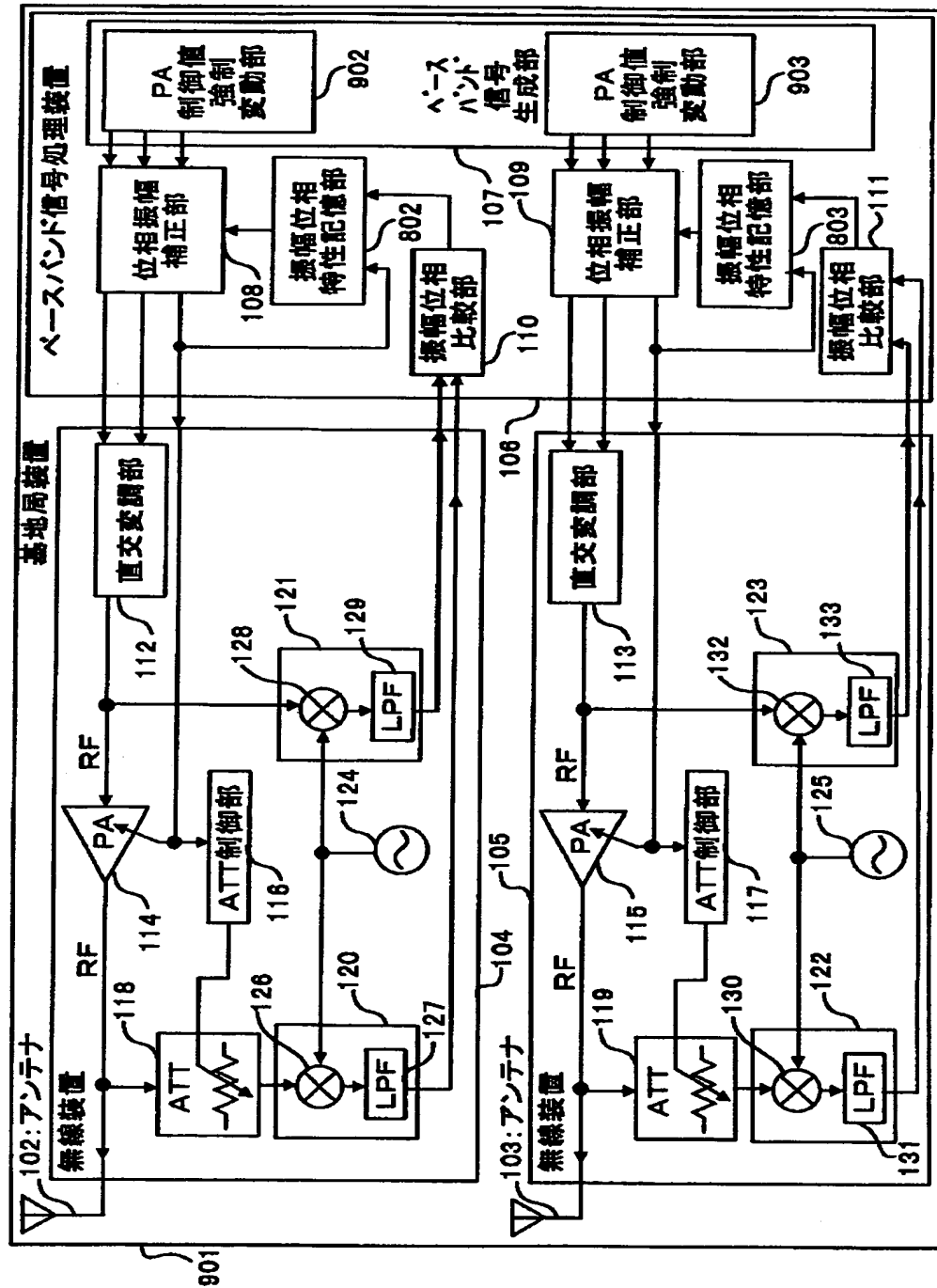
【図 8】



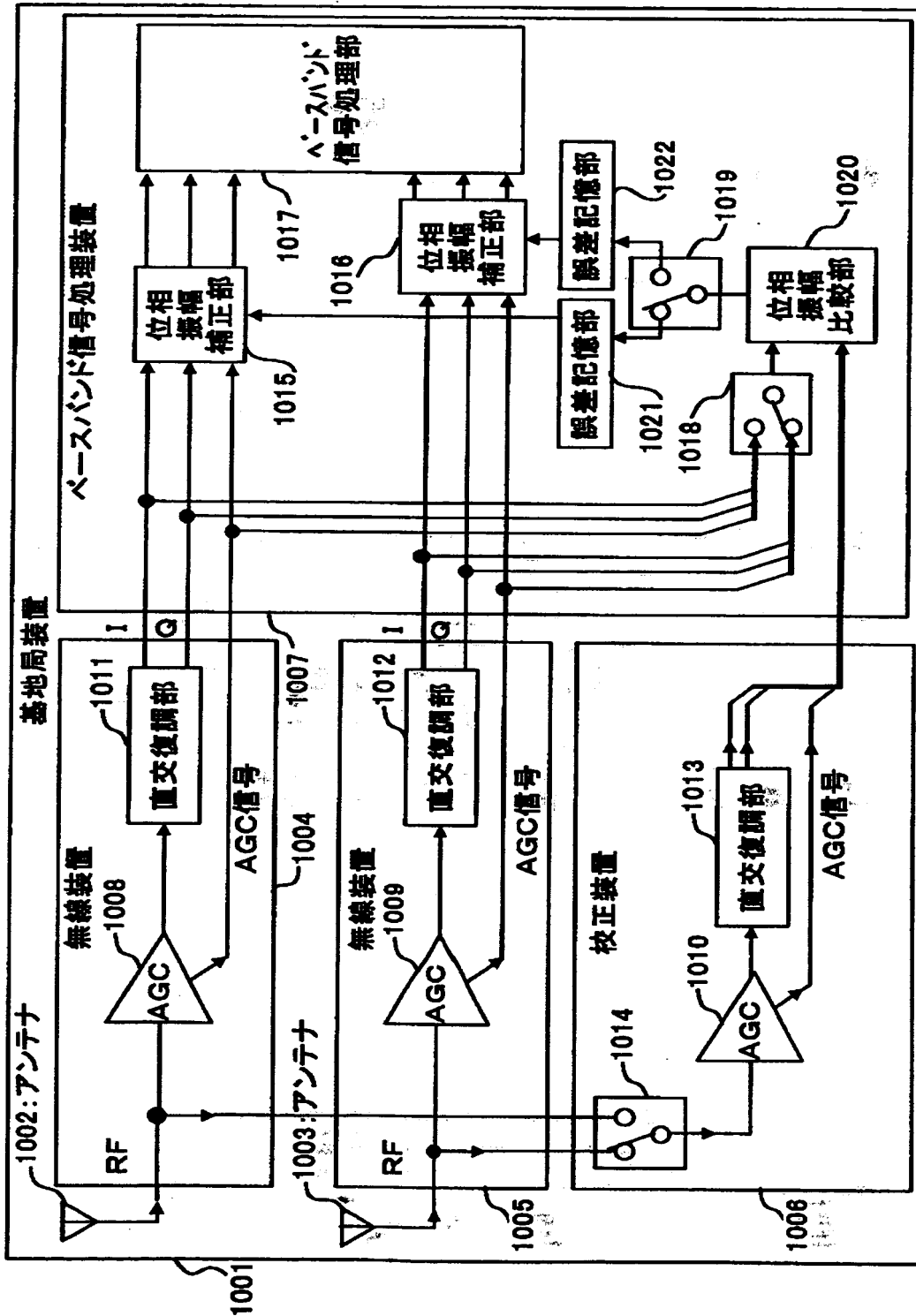
【図9】



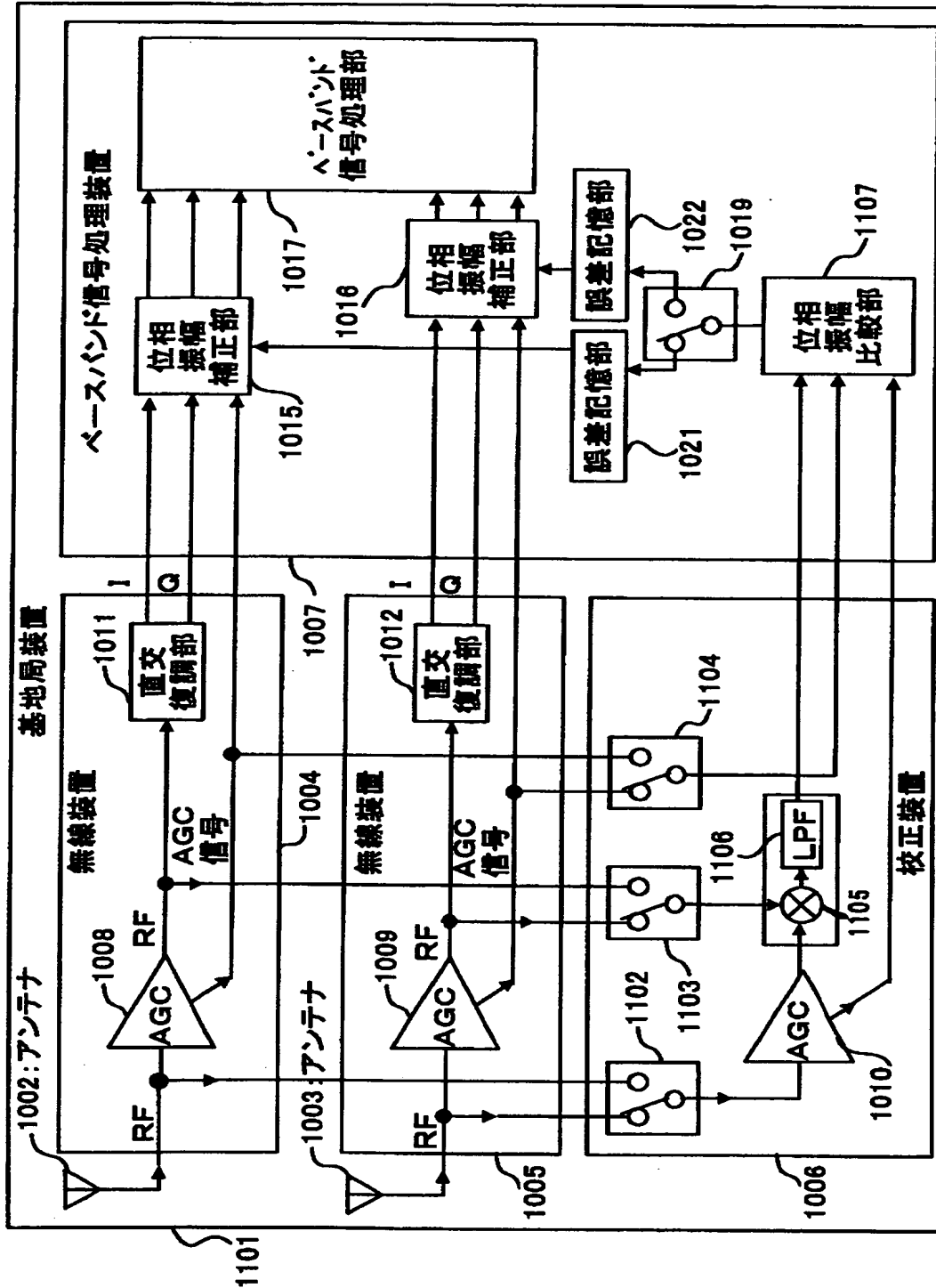
【図10】



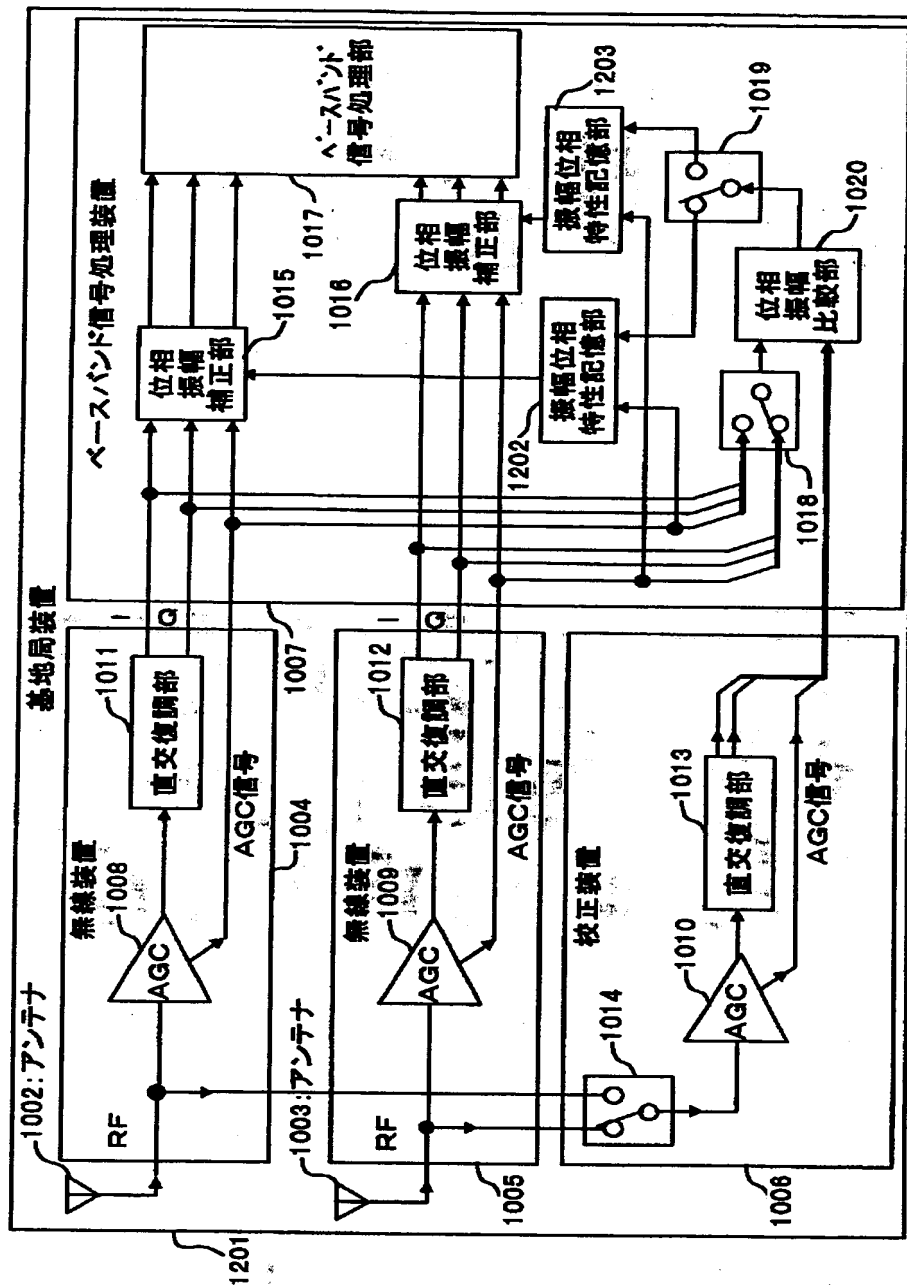
【図 1 1】



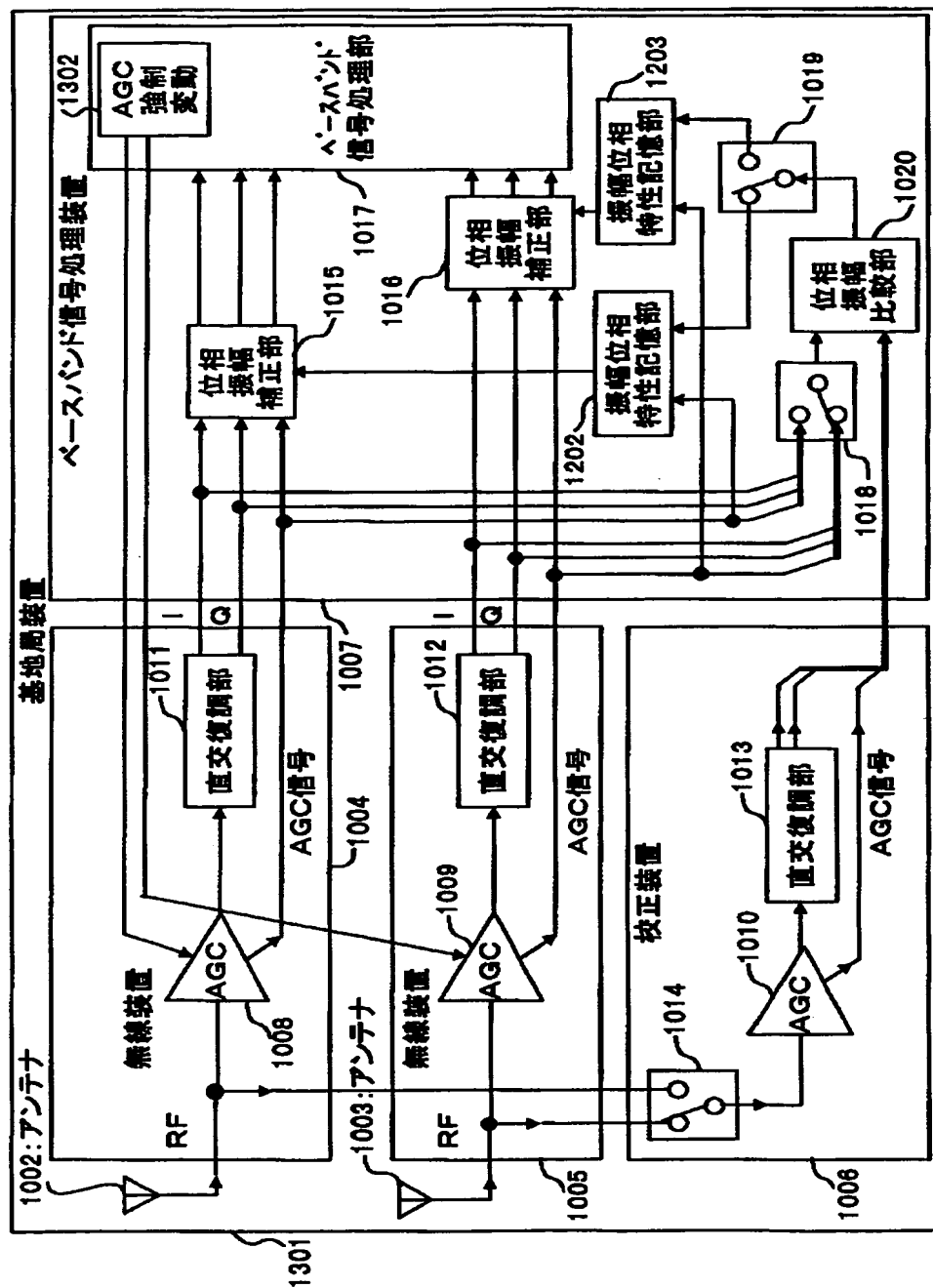
【図 1 2】



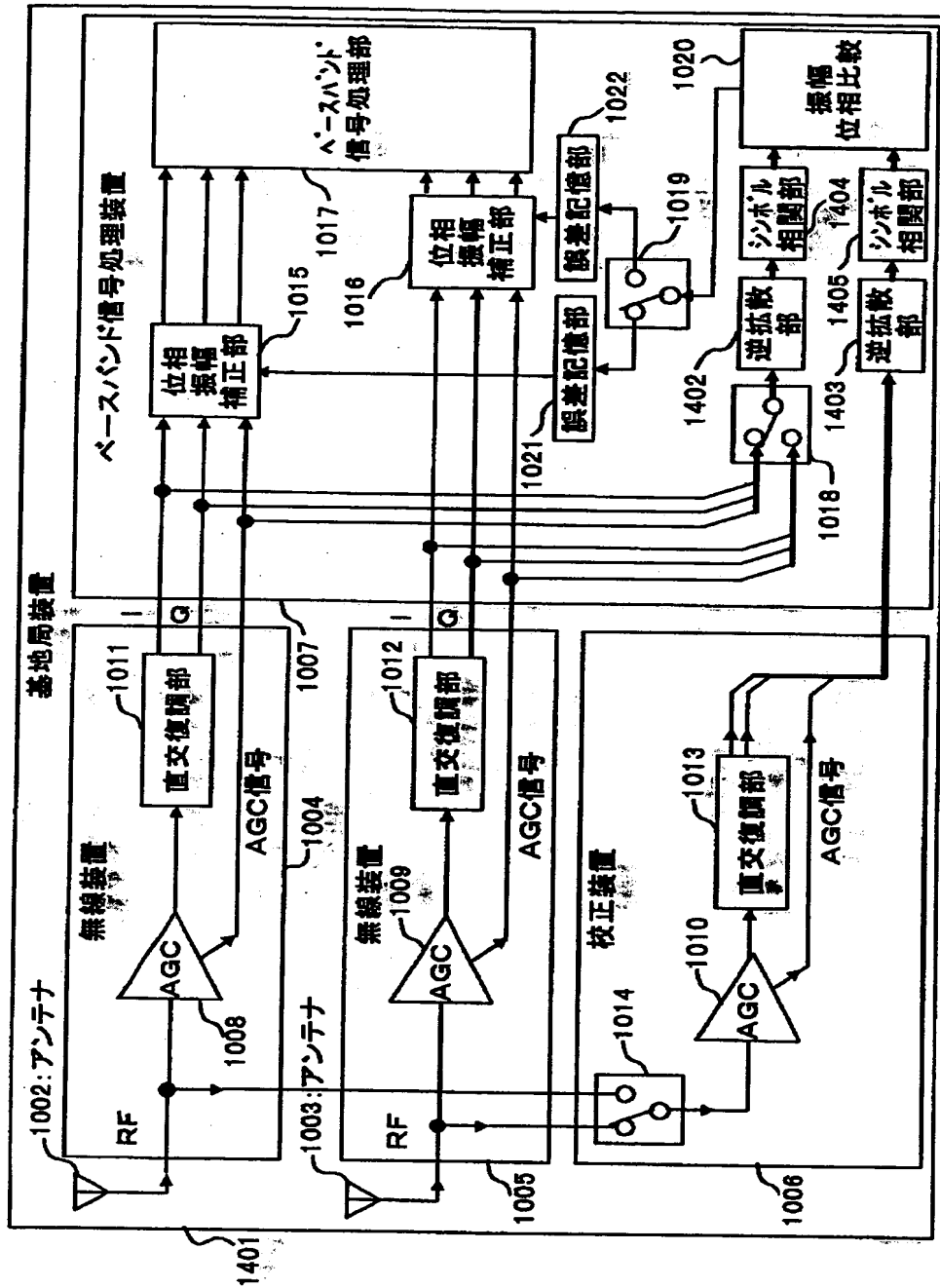
【図 1 3】



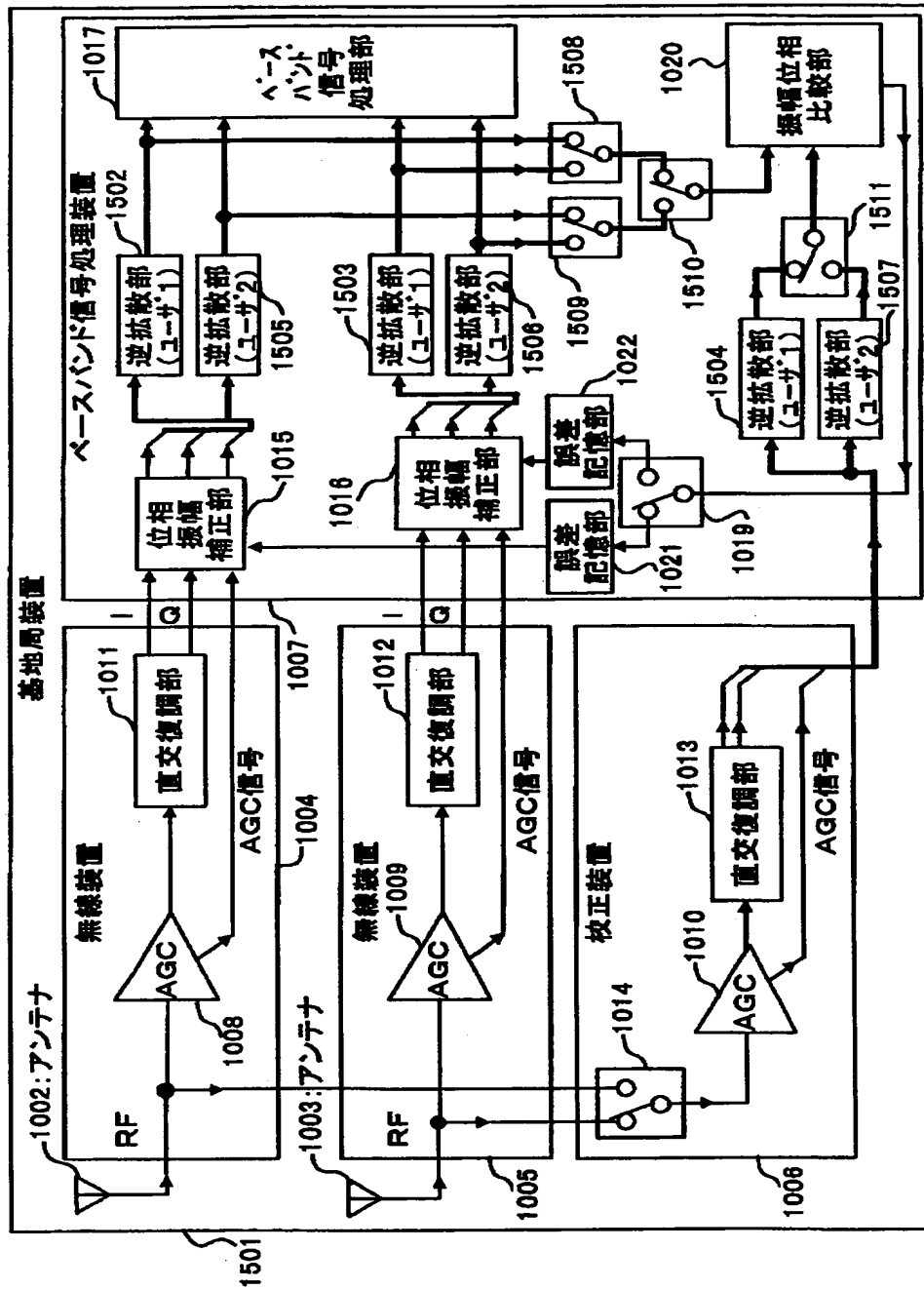
【図 14】



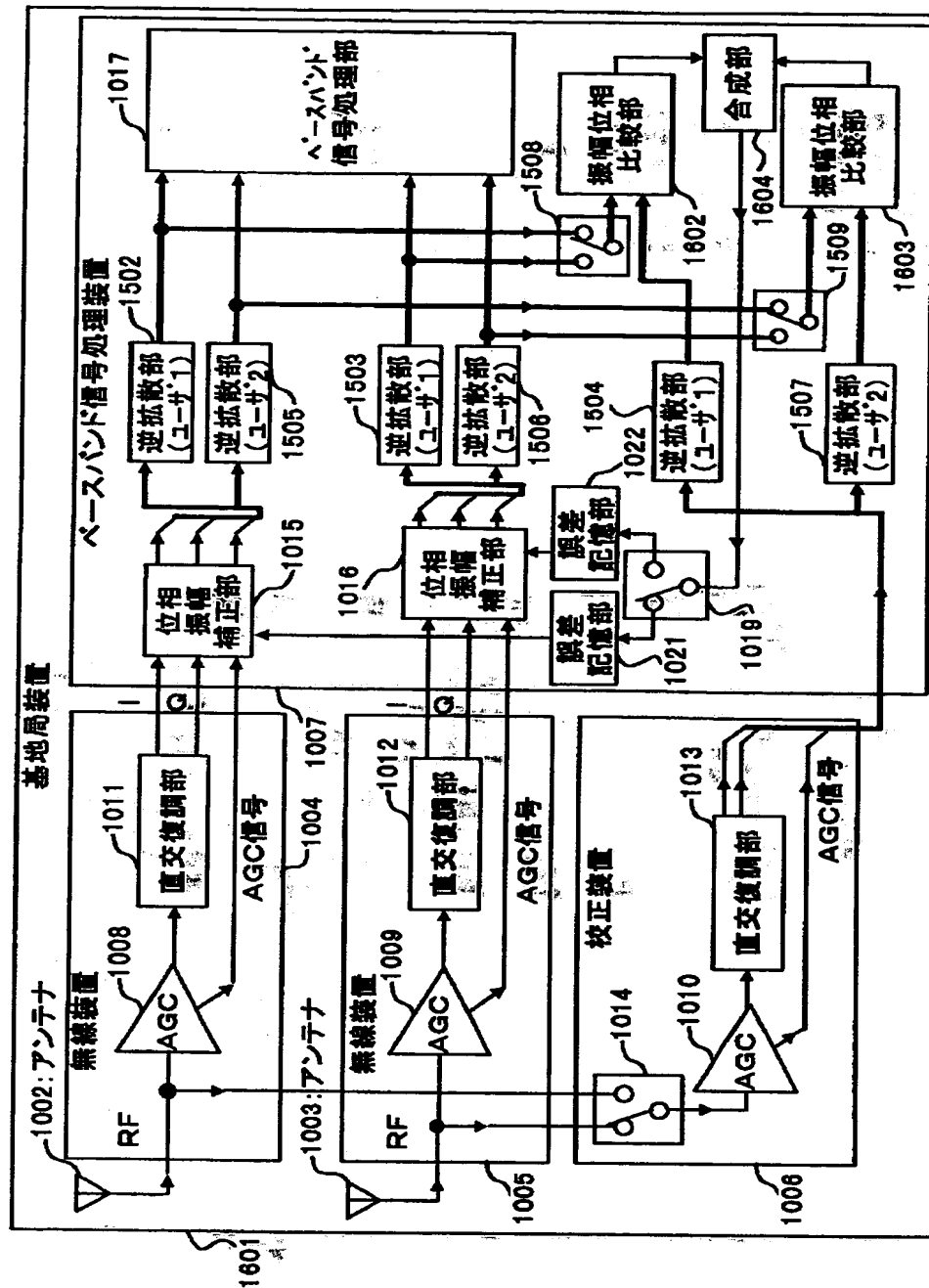
【図 1 5】



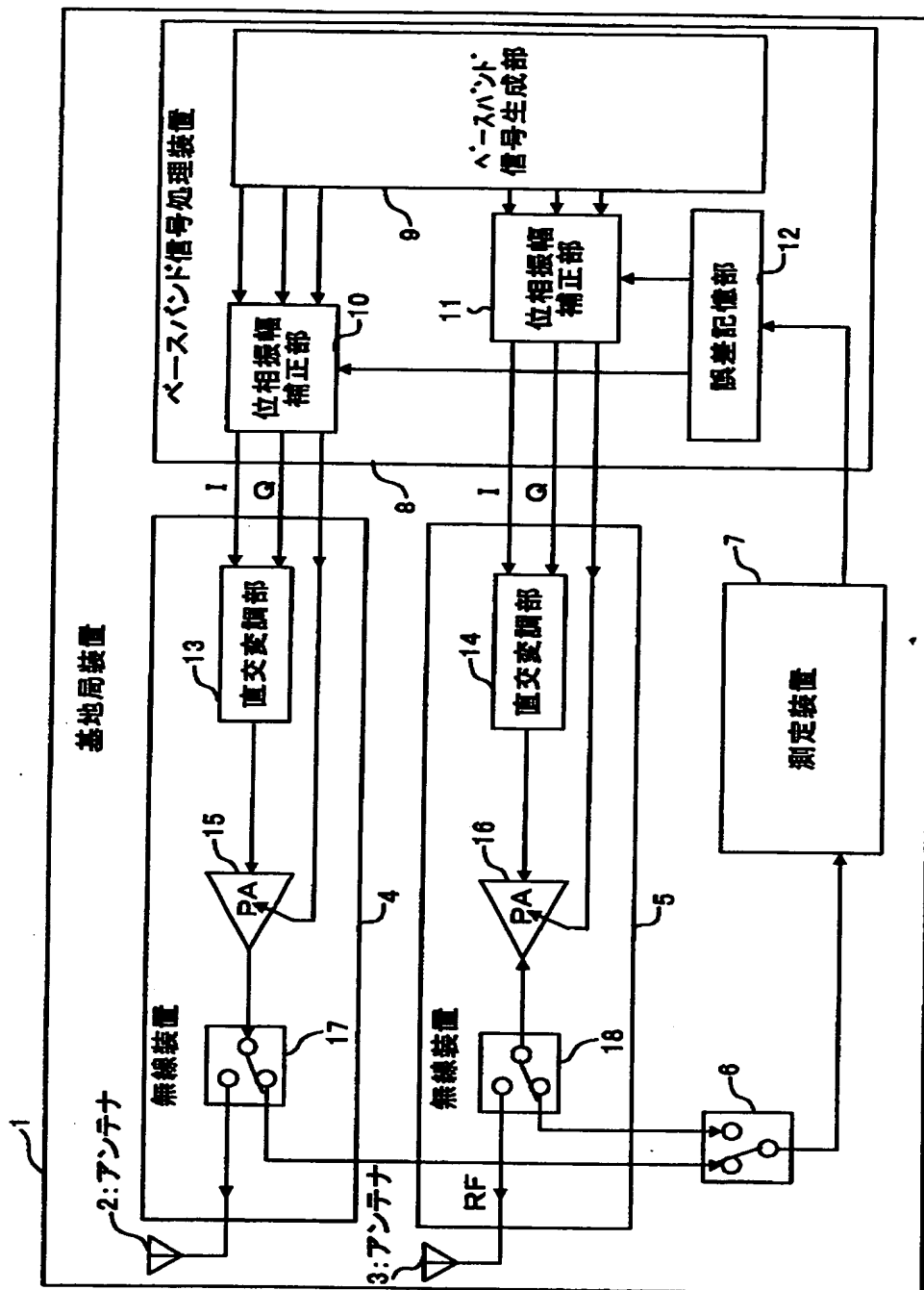
【図 1 6】



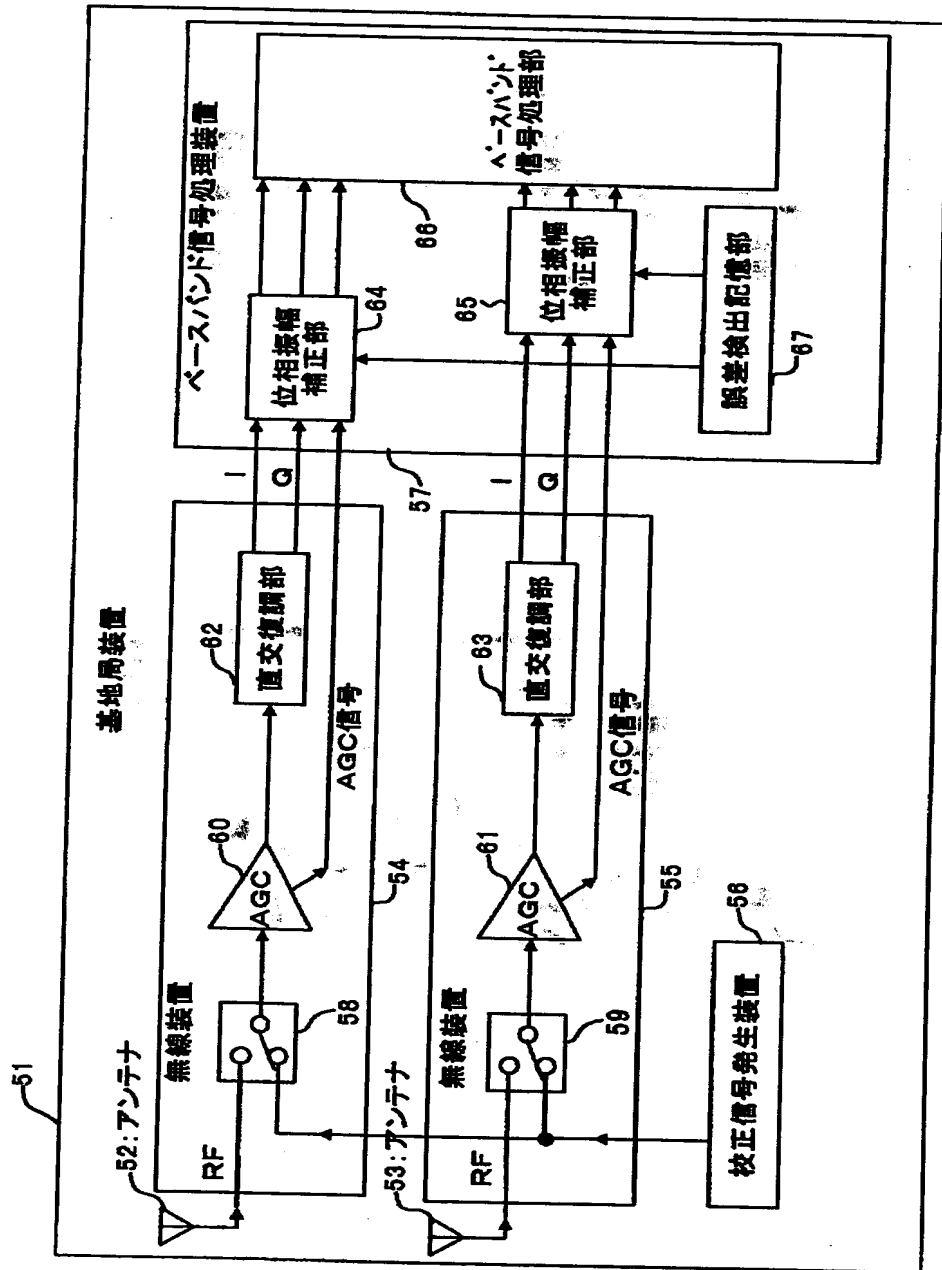
【図 17】



【図 1 8】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 送信信号の振幅及び位相ずれの補正を他装置との通信中に行い、装置の小型かつ低コスト化を図ること。

【解決手段】 ベースバンド信号生成部 1 0 7 から送信パワーアンプ 1 1 4 にアンテナ指向性設定のための係数を乗算した送信ベースバンド信号及び利得制御信号を出力し、送信パワーアンプ 1 1 4 で送信ベースバンド信号を利得制御信号に応じた利得で増幅してアンテナ 1 0 2 から送信する。A T T 1 1 8 で、利得制御信号に応じてアンプ 1 1 4 の出力信号を減衰し、振幅位相比較部 1 1 0 で、周波数変換部 1 2 0, 1 2 1 で同一周波数とされた減衰信号とアンプ 1 1 4 の入力信号との振幅及び位相の誤差を求め、位相振幅補正部 1 0 8 で、その誤差が無くなるように送信ベースバンド信号及び利得制御信号を補正する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社